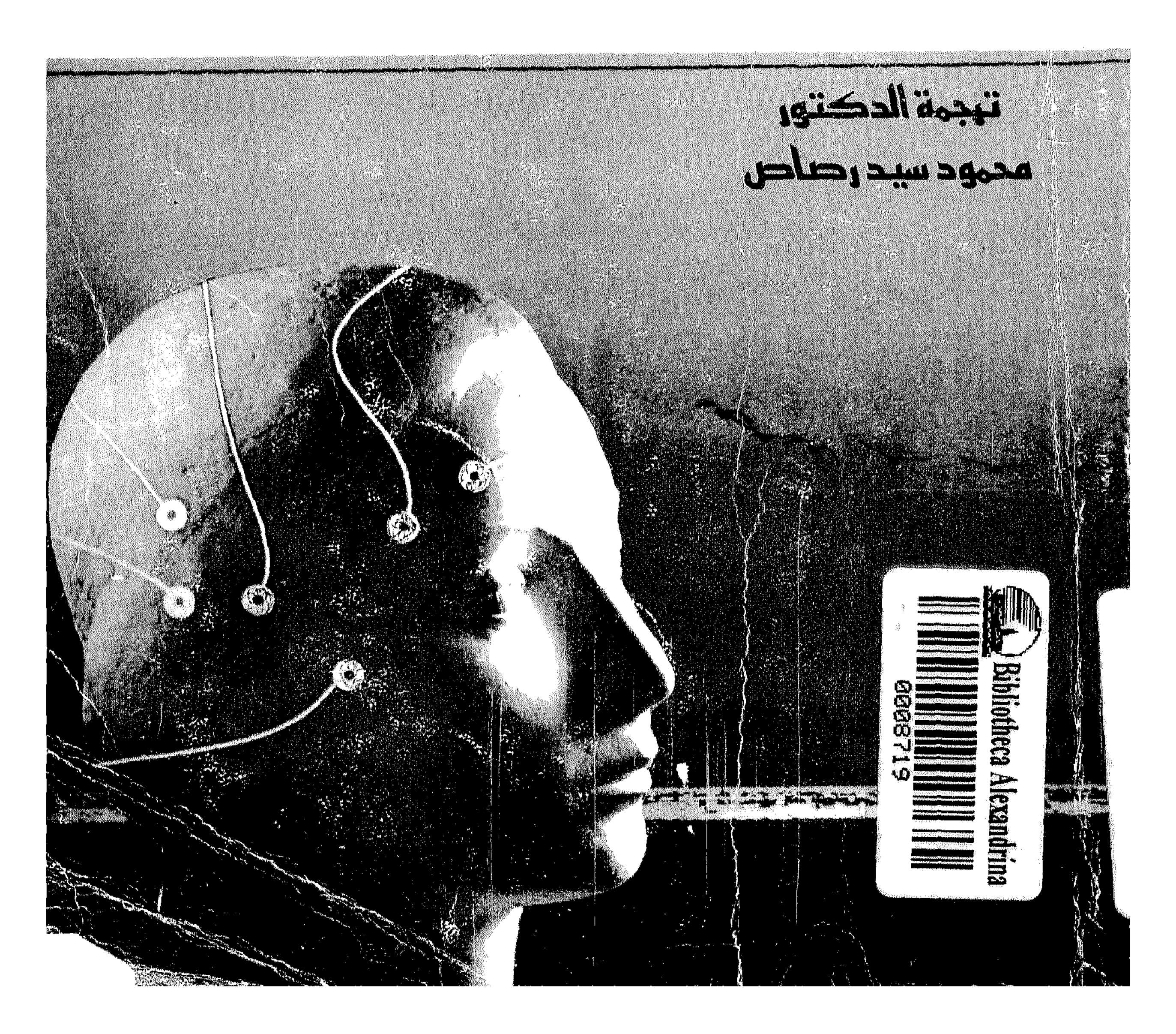
تشارلز فيرست

الدماغ والفكر

ترجمة الدكتور
محمود سيد رصاص

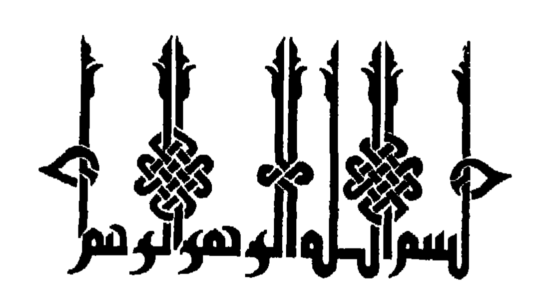




تشارلز فيرست

الدماغ والفكر

ترجمة الدكتور
محمود سيد رصاص



دار المعرفة
نشر توزيع طباعة ترجمة

دمشق ـ خلف الطرود البريدية ـ شارع الجمهورية
سجل تجاري ٥٤٠٩٢ ص.ب ٣٠٢٦٨
☎ ٢١٠٢٦٩ تلكس ٤١٢٥٣٥ طه

الطبعة الأولى
١٤٠٨ هـ ـ ١٩٨٧ م

مطبعة الصباح
دمشق ـ هاتف ٢٢١٥١٠
عدد النسخ (٢٠٠٠)

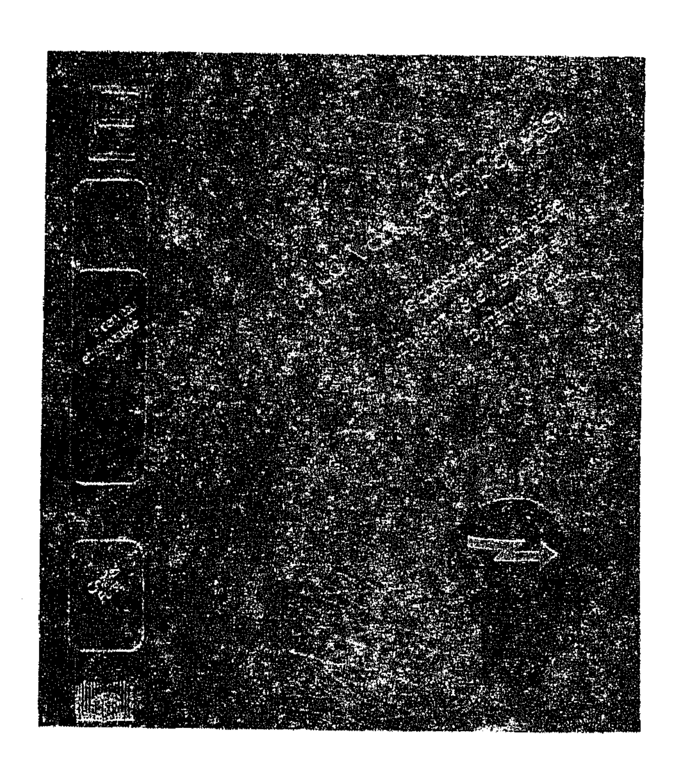
* هذا الكتاب *

يحاول هذا الكتـاب، الفـريـد من نوعـه، والمـوجـه الى كافـة النـاس (بتبسيطـه للمـواضيـع المعقـدة واختصـاره للاحـداث) أن يُقرّب الاجابة عـن التساؤلات الأزلية المتعلقة بخلود الروح ووجود ارتباط بين النفس البشرية والدماغ . .

لذا فهو يدرس الدماغ من خلال السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعـة النفس الـواعية، وعبر التيارات العظمى للفكر الغربي، بوصفه الجهاز الأشد تعقيداً في الكون .

ان هذا الكتـاب باستعـراضـه كافـة المعارف المتوفرة حالياً عن الدماغ، وكيفية التفكير، والاسس المادية عن الذاكرة، وتحليل الملامح وتمييز الوعي عن الـلاوعي، والنـوم والاحلام، والذكريات والمشاريع، وخصائص الرجل الآلي ((الروبوط))، يُقـدِّم لقـارئـه، في لغـة الضاد، ما يُرضي فضوله من نتاج الفكر العالمي، وما يزيد في إيمانه، بأنه على أحسن ما يكون خلقاً «وفي الأرض آيات للموقنين، وفي أنفُسِكم أفَلا تُبصرون»! .

الناشر



Brain and Thinking

Origins of the Mind

المقدمة

ان خارطة الدماغ مقسّمةٌ،مثل كرتنا الأرضية،الى نصفين يحملان اسماء مكتشفيها العظام: شق رولاندو، منطقة لُسْووير،ونويّة بستربيف؛ ولم يقم هؤلاء المكتشفون إلا بتعيين حدودٍ لقارات لم تكفّ عن العمل فيها فرقُ البحث المؤلفة من علماء الفيزيولوجيا والتشريح العالمين في علم الأعصاب.

ففي كل دقيقة ينهل الدماغ حوالي ٧٠٠ سنتيليتر من الدم، ومهما حدث في بدننا، فإنه لا يمكن الاستغناء عنها، فإن طرأ عجز لمدة دقيقة في التغذية بالأكسجين أو سكر العنب فإنه يسبب الغيبوبة ومن ثم الموت خلال ثمانية دقائق.

ويذكّرنا شكل الدماغ بالفطر، فقاعدته تشبه الجذع الدماغي وهو الجزء الأشد قدماً، وتسيطر هذه البنية على الارتكاسات العظمى مثل البلع والسعال، وتراقب التنفس وضربات القلب. وفوقه يأتي الدماغ الأوسط الذي حازت عليه الثدييات منذ حوالي / ١٥٠/ مليون سنة،وهو يضم المراكز الشمّية والذوقية والانفعالية، واخيراً القسم الثالث وهو الأكثر حداثة: إنه رأس الفطر الذي لا يتجاوز عمره عدة ملايين من السنين، إنه المخ الحقيقي: مركز كفاءاتنا الخاصة باستقبال كافة انواع الصوى (الرموز) انطلاقاً من الكلام حتى الفكر المجرد.

إنها ثلاثة أدمغة في واحد،ولا يتواجد الانسجام دائماً بين الغرائز والانفعالات والمجرّدات.

فوق الجوجول: إنها اربعمائة كل ثانية، اي اربعة وعشرون الفاً كل دقيقة، ذلك هو جنون تشكُّل الخلايا العصبية (العصبونات = Neurones) في رأس الأنسان، وذلك يدوم تسعة أشهر،وهكذا يتجمع في الدماغ ذلك العدد المذهل لعشرة مليارات من العصبونات، تلك الكتلة الخلوية التي تحدِّد مجموع ملكاتنا الدماغية، وللنسيج الدماغي لونان: فاللون السنجابي يصبغ كتلة العصبونات،أما اللون الأبيض فإنه خاص بالتشاركات واستطالاتها،وقد سميت محوارات وتشعبات، ففي الطبقة المؤلفة من عدة ملمترات من المادة السنجابية والبيضاء التي تغطي نصفي الكرة تجري مشاهد الحياة في كل منا. فهل عددها كبير أم قليل؟ ولماذا كانت هذه المليارات العشرة من الخلايا لاحتواء هذا الكون الذي يجمعنا؟

وتقـول الـريـاضيـات بأن بين عِداد البليونات والتريليونات وغيرها من عمالقة ارقام الحساب، لا تشكِّل المليارات فيها إلا قزماً، وعلى العكس فإن الجوجول Gogol عدد عظيم الكـبر،إنـه عشـرة مرفـوعـة الى الأس مائـة $١٠^{+١٠٠}$ فحسب تقـديـرات الفيـزيـائيـين لا يتعدى عدد الجزيئات الأولية في الكون أكثر من $١٠^{+٨٨}$ اي انها كمية أقل من الجوجول.

ومـع ذلـك فإن هنـالـك حوادث يمكن ان تتحدى الجوجول،ومن بينها شبكة العصبـونـات ، فعلى مقربة من العصبـون يتـواجـد جيران من عدة عشـرات من العصبـونـات تتصـل بها بواسطـة محواراتـه وتشعبـاته،مما يؤدي الى نسيج عنكبوتي لا يمكن فصله. وتتبع قدراتنا الذهنية،تحت اشكال علاقات متعددة، عدد الاتصالات المتبـادلـة التي يستطيع الدماغ القيام بها، وكذلك سرعة التأثيرات البينية،وهي في حدود الجزء من الألف من الثانية، وبالتالي فإن المرء يتصور بصعوبة كمية الاتصالات الناشئة عن هذه الشبكـة المؤلفـة من عشـر مليـارات من العصبونات لتصبح اعظم بكثير من الجوجول فتقدم لنا فرصة عظمى لنكون عباقرة.

والواقع إن الأمور متداخلة ومتماسكة.
فالعصبونات كالوجوه، فلا يتشابه وجهان مطلقاً،ولهذا السبب الفريد فإن هذا الجوهر الضئيل من الدماغ (العصبون) هو في الواقع مصنع كيميائي ذو تعقيد محيِّر،إذ يحتـوي في جسمـه آلافاً من المواد وآلافاً من الخمائر المساعدة الحاثة لعدد لا يحصى من التفاعلات الكيميائية الحيوية اللامتناهية الإستمرار.
والعصبـونـات، كالنمـل، تتـواصل فيما بينها بمساعدة عدة شيفرات كيميائية تعتمد على مواد وسيطية لا نعرف منها إلا أربعين حتى اليوم، ونتوقع زيادة اعدادها في المستقبـل القـريب، والكيميـاء ليست لغتهـا الـوحيـدة فالـدماغ يولِّد،إضافة لها، تحريضات كهربائية تتوالى بإيقاعٍ سرعته أشد بعدة مليارات من المرات من اي مركز توليد يمكن تصوره.

فإذا تمكنّا من السيطرة على هذه النشاطات الكيميائية والكهربية فقد نستطيع يوماً ان نقوّم كثيراً من اضطرابات النفس،وذلك هو احد الأسباب التي تجعل الباحثين يصممون على إقامة تقنيات متجددة باستمرار لتسمح لهم بتحديد مواصفات النشاط الدماغي.وهكذا لا يمكننا ان نبخس طريقة «هس» النفساني السويسري قيمتها، والذي عرض منذ عام ١٩٢٤ بأن نضع على الدماغ مساري كهربائية لفترة مديدة من الزمن، فنتمكن بذلك من سماع «كلام أكثر العصبونات انعزالاً».

ويصغي الباحثون الى هذه «الاصوات» ويعذّبون انفسهم لتأويل رؤوس المنحنيات البيانية التي يسجلها المسجل الكهربائي الدماغي (EEG) ويسبرون أصوات التفريغات الكهربية التي تهز الكيان الضئيل للعصبونات المتأثرة بلسعات المسارات ويفككون تشبيكات الأمواج الكهر ـ حيوية،وكل ذلك في سبيل فهم اصول شبكات العصبونات.

فكيف نتوصل الى حل هذه الرموز؟ وكيف تشتغل كلّية الدماغ؟ وكيف ينشأ الفكر؟ تلك هي اسئلة لا تعود الى الأمس؟ وقد يكون من المحتمل التوصل الى حلها في المستقبل.

هذا،وقد خطر على فكر الباحث الألماني «واجنر» في القرن الماضي بأن يدرس ادمغة العلماء المتوفين لأنهم منطقياً أكثر ذكاء من الآخرين،لذلك فإنه تصوّر بأنه لا بد ان يبدو شيء ما في بنياتهم الدماغية،لكن لسوء الحظ لم يظهر من ذلك شيء خاص، وقد يفكر المرء بأن لوزن الدماغ أهمية ما،لكن الأمر لا يبدو على هذا المنوال،فوزن دماغ «إيفان تورجنيف» كان كيلوغرامين اي ضعف وزن دماغ «أناتول فرانس» مع ان ذلك لم يمنع ان يكون كلاهما قصصيّين كلاسيكيين بارعين ذوي سمعة عالمية، وعلينا ان نذكر في هذا المجال بأن وزن دماغ الانسان النيندرتالي كان اعظم من وزن دماغ الانسان المعاصر. فإذا استمر اخفاقنا في هذا الأمر فإننا نجد انفسنا فعلاً في ورطة،ونرى النفساني يهز كتفيه لا مبالياً عندما يتعلق الأمر بتوضيح الطريقة التي اتخذ بها العقل ولادته،ولا شك انه يحسد مدرب الرياضة البدنية الذي يعرف العضلات التي يستطيع ان ينمّيها.

وخاصة ان ذلك يجري في عصرٍ انكبّ فيه ملايين من الكائنات البشرية على العمل الفكري،وحيث يجري تقييم المرء بكفاءاته الفكرية اكثر من قدراته البدنية،ولا يتواجد في متناول الجماهير إلا بعض النقاط المشتركة التي يمكن ان تحدِّد التناوبات الجذرية للعمل والراحة وتوجُّهنا بشكل مختصر في موضوع الصحة الذهنية.

ولا شك اننا نشارك حقاً منذ عشرات السنين في انطلاقة علماء التوجُّه « Cybernetique» الذين يعتبرون انفسهم خبراء في ذلك، فقد قارن «ايفان بافلوف» الدماغ بمركز (سنترال) هاتفي،أما اليوم فمقارنته تجري مع الحاسوب الحي، إنه جهاز كيميائي الكتروني،وحسب قول أحد الكتاب الساخرين: «إن المسجِّلة والدّيك قادران كلاهما على الصياح، علماً بأن أوالية كل منهما غير مختلفة بشكل كلي عن الأخرى»،«أما قدرة دماغنا على نصب المكائد فهي بدون حدود» كما يقول العالم الانكليزي «فرانسيس كريك» الحائز على جائزة نوبل،«وذلك لأن الجزء الذي نعيه من الدماغ إنما هو كمية ضئيلة مما يجول في قفصنا الدماغي».

ولا شك ان موضوع دراسة الدماغ شديد الصعوبة، مما دفع هذا العالم للقول: «بعد ان توضع كل هذه الاعداد الهائلة من المجرات على خارطة الكون من قبل علماء الفلك بالدقة التي ينشدونها، فإن علينا استكشاف الدماغ الذي اكتشفها وهو الأشد تعقيداً منها».

أما مردود عمل الدماغ فإنه قليل جداً كما يقدِّر الخبراء الذين لا يمنحونه مردوداً اعلى من مردود الآلة البخارية الذي لا يتعدى مقدار ١٠٪ فقط.

ونحن نعلم ان «باستور» قد تعطل دماغه الأيمن عندما كان عمره ٤٦ سنة ومع ذلك فإنه عاش بعد ذلك سبعة وعشرين عاماً حقق خلالها اعظم اكتشافاته وهو لقاحه المشهور ضد الكَلَب.

وقد عُرِضَت بعض مظاهر الذكاء من قبل بعض الحاسبين العظام على ساحات المشاهد اثناء الجلسات الرياضية، حيث قاموا بتحدي الحواسيب،وعندها رأينا Daguebert داجبير الفرنسي يحل عشر معضلات رياضية في زمن لم يحلّ فيه الحاسوب إلا سبعة منها،وتمَّ استخراج الجذر التكعيبي لأرقام مثل / ٤٨٦٢٧١٢٥/ في دقيقة وخمس وثلاثين ثانية من قبل الانسان بينما لم تتمكن الآلة الالكترونية (الحاسوب) من عمل ذلك إلا في خمس دقائق وثمان عشرة ثانية.

والذاكرة تبدو بلا حـدود. . . وكيف يتعلم المرء لغـة اجنبية في اسبوع؟ وكيف نحفظ الف كلمة في درس واحد بدون اية عملية تنويم مغناطيسي؟ إن ذلك يمكن اجـراؤه بشكـل كامـل إذا استطعنـا حجب حواجز مثل النقدية المنطقية التي تضطرنا لجسّ كل لفظـة قبـل ان ندرك معناها،ومثل الوعي الانتقادي ومقاومة كل ايحاء صّادر عن الخارج والحذر من كل ما هو مخالف للمألوف.

فالمصادر الفكرية للدماغ عظيمة وبالكاد بدأنا التنبؤ بثراء ما يمتلكه كل واحد منا دون ان نتمكن من تصور قيمته،ويمضي كل شيء وكأننا قد أضعنا مفتاح الخزانة التي تختبىء فيها كنوزنا الحقيقية،أو كأننا فقدنا كلمة السر الشهيرة: أفتح يا سمسم.

محمود سيّد رصاص



مقدمة المؤلف

هل هنالك في الطبيعة مبدأ أكثر إسراراً من اتحاد الروح والبدن؟ فلو كانت لدينا سلطة تسيير الجبال أو السيطرة على افلاك الكواكب ، وتمنينا أمراً بإسرار فلن تكون هذه السلطة العظيمة أكثر غرابة ولا أصعب منالا على فهمنا .

(دافيد هيوم)

«بحث عن العقل البشري» ١٧٤٨

لقد حدَّثتموني
عن الدماغ الأمامي وعن الدماغ الخلفي
والآن . عليكم أن تقولوا لي
أين وكيف هو الدماغ المفكر؟

(امرؤ مُغْفَلٌ)

سوف يعالج هذا الكتاب الدماغ والنفس والطريقة التي يرتبطان بها . ولطالما اعتُبرت العلاقة بين الروح والدماغ وكأنها واحدة من أهم المشاكل التي يواجهها النفسانيون . لكن هذه المسألة قد استُبعدت في عصرنا لأننا فقدنا الأمل على المستوى الادراكي في اكتشاف الجواب كذلك لأن القضية نفسها قد تاهت خلال التقدم المثابر للبحث العلمي عن قضيتي الدماغ والتصرف البشريين . وبما أن اهتمامنا بالنفسانية نابع عن تأمل فطري لمشكلة العلاقة بين البدن والنفس فأنني أفكر بأنه قد يكون من المفيد بالنسبة للقراء ، أن أدقّق في الموقف الحالي للمعارف العلمية عن الدماغ في إطار هذه المسألة التي قد تكون غير قابلة للحل لكنها خالدة . ولهذا السبب فإنني تبنيت وضعية فطرية وتركت الأمور معلّقة على الأقل دون أن أهتم بموقف الفلاسفة والآخرين الذين يدَّعون بأن مشكلة العلاقة بين البدن والنفس هي علاقة ميتة أو أنها لم تتواجد مطلقاً . ولم يكن هذا الكتاب موجهاً الى الأخصائيين إذ أنه لا يتطلب لغرض فهمه اية معرفة مسبقة عن تشغيل الدماغ ولذا كان من الممكن استعماله في دروس للمبتدئين في النفسانية وعلم الأعصاب .

ولقـد تم اختيـار المـواضيـع تبعـا لرغبتي في عرض أهم الاكتشـافـات العلمية المعاصرة التي يمكن أن تكون أكثر فائدة لفهم التجربة الذهنية الواعية ولم يكن هدفي أن أكـون كامـلاً أو دقيقـاً بشكـل قاطـع بل بأن أوقظ فضولية القارىء،ومع ذلك فإن عليـه أن يبـذل بعض الجهـد لفهم بعض الآليـات المعتـبرة بمثابة المسؤولة عن ملكة ذهنية ما أو أخرى .

وبـما أن هذا الكتـاب موجّـه الى الكـافّـة فقد اطلقت لنفسي حريتها بتبسيط المـواضيـع المعقـدة واختصـار الأحـداث المتفـرقـة . وإنني أرجو أن يرفق بي زملائي المتشددون الذين لن يوافقوا على تبسيطي لأسطورة علم الأعصاب السـائدة .

ولسـوف يجد القـراء المتطلبـون بأنني استعمـل تعابير فيها ما يكفي من الغموض (مثـلا «نظـريـة» في مكان «فرضية»)، كي أتجنب الشكليات وحتى ابقى منسجماً مع المخطـط الـلاتقـاني للكتـاب . ولقـد أُنجز هذا الكتاب خلال عطلات السبت وإنني لأشكر «مرغريت ويستليك» و«مرغريت تولسون» و«آن نيتزكه» اللواتي طبعن جزءا من النسخـة الأصلية وكذلك، «بنيت كوشـدن» الذي ساعدني في الملاحظات كما قام «شـاردين بلكين» و«تابوكوكيتامورا» بتخطيط الرسومات الأصلية كذلك فإنني أشكر «بربارة فورست» لتشجيعها ومساعدتها .

تشالرز فيرست

الفصل الأول
النظريات حول علاقة البدن مع النفس

هنالك قصة من الخيال العلمي عنوانها «دماغ دونوفان»[1] تحكي قصة طبيب أصابته بعض اللوثة، فقام سراً بنزع دماغ ضحية من ضحايا حادثة طائرة وصانه في وعاء مليء بالمصل ورواه مغذياً بدم طري. ويتوصل الطبيب في نهاية الأمر الى إقامة اتصال مع الدماغ وذلك بأن يدق رسائل «بالمورس» على جدار الوعاء ومن ثم كان يتلقى الردود مباشرة بواسطة التخاطر. ومع أن الثقافة الطبية لم تصل الى مرحلة مثل هذه التجارب، فإنه قد يجري تنفيذها يوما ما: فالبشائر تبدو معقولة تماماً خاصة إذا أقمنا في مكان التواصل التخاطري شكلاً آخر من الإدراك مثل تسجيل الاشارات العصبية بعد زرع مسارٍ خاصة في الدماغ. وتوضح معقولية الحكاية بعضاً من اعتقاداتنا، خاصة تلك التي تعتبر الوعي بمثابة ملكة الأنسجة الحية للدماغ. فكيفما كانت ومهما كانت العوامل التي تتمكن من تبديل الفرد فإننا نظن بأنه يمكن للمرء أن يستمر بالبقاء دون أي واحدة من الصفات الاعتيادية للكائن البشري: بدون ذراعين، بدون ساقين بدون رئتين بدون قلب أوبدون وجه،فالقضية الجوهرية أن يكون للمرء نفسٌ ولذلك فإن علينا أن نأخذ الدماغ كشيء لايمكن الاستغناء عنه.

النفس والدماغ:

إن احدى القضايا الهامة التي لفتت انتباه البشر منذ زمن بعيد هي طبيعة النفس. فلقد تساءل الانسان دائماً عن قضايا مثل خلود الروح، لكن قبل الوصول الى هذا، تنطرح امامنا العلاقة الخاصة بين روح المرء ـ أونفسه. كما نقول عنها اليوم ـ والكيان المادي الخاص أي بدن المرء الذي تبدو الروح ساكنة فيه أو أنها على الأقل تبدو عرضاً أكثر التصاقاً به. ورغم قصص أولئك الذين يؤكدون سفرهم خارج أبدانهم كنفوس غير متجسدة، فإن معرفة الذات، في معظم الكائنات البشرية، مرتبطة بشكل حميم لاينفصل مع الكيان الخاص للجسم المادي، فالمرء لايختلط في كينونته المادية لكنهما كلاهما يتجهان في نفس الوقت إلى حفلة الكوكتيل.

---

[1] ـ نشر هذا الكتاب في فرنسا بعنوان مدينة السماء للمؤلف Curt slodmak Paris Albin Michel 1976

فما هي طبيعة علاقة البدن مع النفس؟ يبدو أن معظمنا لديه فكرة ظاهرة الوضوح عن ذلك. فنفوسنا تعيش داخل أبداننا في مكان ما من مناطق الدماغ وتتلقى معلومات من أعضائنا الحسية وتنظّم تشغيل الدماغ الذي ينظّم بدوره تشغيل غددنا وجهازنا الصوتي وجهازنا العضلي وكل الأجزاء الأخرى من ذواتنا التي تجعلنا نقوم بتصرفاتنا.

وهذا الادراك الذي عمدّناه باسم «نظرية شبح الآلة» متشارك بصورة عامة مع الجهاز الذي صاغه بأكبر قدر من الوضوح الفيلسوف «رينه ديكارت». ومع ان ذلك يبدو وكأنه أكثر الاشكال طبيعية من إدراك العلاقة بين النفس والبدن، لكن هذه الفكرة تستدعي بعض الانتقادات كما سوف نرى ذلك بعد قليل.

المعاني المختلفة لكلمة «الوعي»:

ماهي نماذج الحوادث التي نُلحقها بالنفس؟ إنها تتضمن بالتأكيد الإدراك والتعقل والإحساس والنية والتخطيط والتعبير. ومع أنه من الأمور الشائعة أن نعطي تعريفاً لما نقصده بكلمة «ذهني» فمن الواضح أن هذا التعبير هو مرتبط، مبدئياً وأساساً، بالتجارب التي تنطبق عليها هذه التعابير ولقد انتهى الأمر بكلمة الوعي حتى شملت كل هذه المفاهيم.

ويجري استعمال كلمة «الوعي» بمعان كثيرة التباين: فمثلاً يستعملها بعض المؤلفين بالمعنى الضيق «لمعرفة الذات» أو «الاحساس بالوجود» ـ بحيث يكون الوعي نعتاً مميزاً للكائنات البشرية بشكل خاص. لكننا نستعمله هنا بمعنى أشد شمولاً «لليقظة» أو «ملكة الاحساس»، حتى لانستبعد الإمكانية بأن يكون الوعي حالة نتقاسمها الى حدٍّ ما مع الحيوانات الأخرى.

والأمر الاساسي في موضوع «الوعي» هو أن ندرك ـ أن نعي ـ هويتنا الشخصية ومانحن نعيش بصدده. ويتميز الوعي عن حالات اللاوعي مثل النوم والأفعال التلقائية (الأتوماتيكية) المنفّذة دون تفكير.

البراهين القائلة بأن النفس متوضّعة في الدماغ

إننا نعتقد بأن النفس الواعية متوضعة في الدماغ وذلك أمر كبقية الأمور الجلية علماً بأن هذا المفهوم يستحق التمحيص. فالحق أنه لو قُطعت ذراع أحدهم فيمكن

لهذا المرء أن يتعرض الى بعض التغيرات في شخصيته لكن يمكننا القول بأنه يعي ذاته تقريباً كما كان قبلا . وكذلك فإن ذاكرته ومدركاته وأفكاره سوف تبقى دائماً كما هي سواء في عينيه أم في أعين الآخرين . لكن الأمر يختلف تماماً لو أن الفصين الصدغيين أصيبا بمرض أو أتلفا بمبضع جرّاح . ومن الغريب أنه حتى لو تم تخريب أجزاء كبيرة من النسيج الدماغي دون إحداث تبدلات شديدة الأهمية في ذات وعي الفرد فإن تعديلات اساسية غالبا ماتصيب الشخصية والذكاء .

فلو نزعنا الفص الصدغي من إمرىء يمكننا ملاحظة تغيرات في ذاكرته للأحداث والوجوه وأحياناً في شهيته وأذواقه الطعامية أو في منحاه للتوجه ، لكن أفلا يمكننا أن نستعمل نفس الحجة لدعم اعتقاد عديد من الشعوب البدائية الذي يفترض مقر النفس في القلب؟ فمن المؤكد بأن بتر قلب امرىء يضع حداً قاطعاً لهويته الشخصية ، لكن زروع القلب أصبحت اليوم شديدة الشيوع ونحن نعلم بأن المريض الذي خضع لمثل هذه العملية يبقى تماماً نفس المرء الذي كان قبل ذلك . وإن احتمالية ثورة في التقانة Technique الطبية - تسمح بنقل دماغ حي من كائن بشري إلى آخر - تثير قضايا هوية - عصبية ، مثلاً الى أي مسكن سوف يتجه المريض عند خروجه من المستشفى .

لكن الأمر الاشد اهمية يبقى : هو أن تموضع النفس في الدماغ ينطبق مع كل مانعرفه عن وظائف اعضائنا إذ أننا نتمتع بكمية كبيرة من المعلومات عن هذا الموضوع ، فنحن نعلم دور القلب الذي يدفع الدم في الأوعية حتى ينقل الأكسجين والمواد المغذية الى أنسجة الجسم وليخلصها من فضلاتها كما نعلم بأن الدماغ مرتبط بالاعضاء الحسية والعضلات بفضل شبكة من الأعصاب . وبما أننا نعتقد بأن النفس تتلقى الأحاسيس وتسيطر على السلوك ، لذلك فإننا نسند الوظائف الذهنية الى الدماغ . وإن كل ذلك قد امسى جليا منذ زمن بعيد .

الجهاز الأكثر تعقيداً في الكون

على أن السبب الأشد إقناعا عن فكرتنا بوجود ارتباط بين النفس والدماغ هو التالي : فالدماغ البشري بمجموعة ارتباطاته البينية المؤلفة من عشرة مليارات خلية عصبية بالاضافة الى سمفونيته التي ما زالت معرفتنا بها قليلة ، ذات التفاعلات البينية

الكيميائيـة ـ الحيـوية والفيزيائية الحيوية ، فإنه يبقى الجهاز الأشد تعقيداً في الكون . وإذا كان الأمـر يتعلق بكميـة المعلومات المعالجة فإن الدماغ هو أشد تعقيداً للغاية من أي حاسـوب،فأدمغتنـا لها القـدرة على ان تختار عدداً لا يحصى من الحالات المحتملة ، وهذا التعقيد هو الذي نرغب بمشاركته قبل كل شيء مع عمل النفس.

وقـد برهن عديـد من النفسـانيـين بأن السيـاقات اللاواعية للإدراك والفكر قد تكون أكثر أهمية لفهم الحادث الذهني من السياقات التي تصل الى المستوى الواعي . وتشكـل السيـاقـات اللاواعية النسيج القاعدي الذي تنمو فوقه أعمال الوعي وكذلك فإنه من المحتمل بألا يظهر جزء كبير من نشاط الدماغ أبداً في التجربة الواعية . كما أن دراسة الدماغ ـ مثل البحث عما يبعث امرىء على الجوع أو المشي ـ تساوي إلى حدٍّ بعيد دراسة السياقات اللاواعية .

وسـوف تكـون دراسة الدماغ في هذا الكتاب محدودة جداً وبشكل نوعي سوف تقتصر على موضوع السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعة النفس الواعية . أمـا مايتلو هذا الفصـل فلسوف يكون مدخلاً الى المعضلات الفلسفية التي استدعت هذا البحث . وانطلاقاً من منظور حديث فإننا سوف نحلّق فوق بعضٍ من التيارات العظمى للفكـر الغـربي حول موضـوع العلاقة بين النفس والمادة الفيزيائية علّنا نأمل بألا نتوه في التفاهات المرتبطة مع هذه المسألة وربما لن تكون تلك مسألة واحدة بالفعل .

ديكارت والشبح في الآلة :

لقـد طرحت قضيـة البـدن والـروح بشكـل واضـح من قبـل «رينـه ديكارت» الفيلسـوف الكبـير والعالم والرياضي منذ بداية القرن السابع عشر. وقد كانت احدى الاهتمامات الفكرية الرئيسة في تلك الحقبة من التاريخ هي اكتشاف الحقيقة بواسطة الفكر العقلاني (أي المنطقي والاستنتاجي) . وبما أن ملكة العقل هي أعظم الصفات البشـريـة التي تميـز الانسان عن الحيوانات الدنيا ، فمن الطبيعي أن يبدو سبيل المعرفة ماراً عبر الفكـر العقـلاني . وتقيم الميتـافيـزيقـا والاكتشـاف الفلسفي لقـوانين الكون وعلاقاتها المتبادلة ، الشكل الأكثر سموا من الفكر العقلاني الذي كان ديكارت مُنظِّره الرئيس .

ذلك الأنا الموجود: هل هو البدن أم النفس؟

لقد حاول ديكارت أن يقيم ميتافيزيقا مرتكزة على اليقين ولذلك فإنه قرر بألا يقبل إلا بالوقائع التي لايمكنه الارتياب فيها. وحتى يبدأ فإنه انطلق من حقيقة وحيدة، أنا موجود. لأن مجرد التساؤل عن هذا الطرح الأول هو البرهان بأنه قد تواجد امرؤ ليتساءل. لكن هذا المرء، ذلك الأمر الموجود ماهي طبيعته؟ إنه بالتأكيد ليس ذلك البدن المادي لديكارت وإلا كان بإمكانه ان يدرك بدونه وجوده «الارتيابي». وذلك لايعني بالضرورة بأن استقلالية ديكارت بالنسبة لبدنه المادي هي حقيقة واقعة - وانه يستطيع، في لحظة ما، الهروب من غلافه البدني - بل لأنها نظريا يمكن التفكير بها. ومن ثم فقد استنتج ديكارت بأن لديه فكرة متميزة واضحة عن ذاته باعتباره كياناً مفكراً وغير مادي ومختلف تماماً عن بدنه. فإذا اعتبرنا خطوته من زاوية تاريخية فقد يقال بأن ديكارت كان يعقلن هكذا أسس الأديان والمعتقدات الشعبية التي سادت الحضارة الغربية خلال قرون مديدة.

فالذي برهنه ديكارت لم يكن بأن النفس والبدن هما كيانان منفصلان حقاً بل بأنهما كذلك تصورياً فقط. وبالواقع فإن ديكارت فكَّر بأن الكائن البشري مصنوع من اتحاد حميم بين الروح والبدن، أما السؤال الذي صاغه ديكارت فقد كان يخص طبيعة هذا الاتحاد الذي بقي منذ ذلك الحين أحد المواضيع الجوهرية للفلسفة ويتضمن حل ديكارت، كما سوف نرى، نظاماً سببيا يعمل بتشارك، حيث تقوم الحوادث الذهنية بالتأثير على الحوادث المادية وكذلك العكس بالعكس. لكن التعابير، التي صيغ السؤال بها، تترك الميدان حراً لاحتمالات أخرى: لسببيات تغدو في اتجاه واحد أو لارتباط سببي. ولكل من هذه المواقف بطلها الفلسفي.

حل ليبنيز: التوازي النفسي المادي

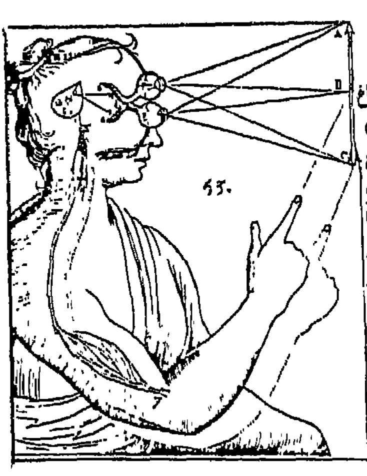
لقد طُرح حلٌّ آخر للمشكلة من قبل الفيلسوف الألماني ليبنتز ١٦٤٦ - ١٧١٦ وهو التوازي النفسي - المادي. حيث تكون المجالات المادية والذهنية مستقلة، في هذه الفرضية، ولا تنطبق إلا بفضل، انسجام قائم، من قبل الله تعالى. فكأنهما ساعتان جيدتا الانضباط: فإذا كانتا قد ضُبطتا منذ البداية على نفس الزمن فإنهما تستمران في التطابق وقد تبدوان للمشاهد وكأنهما على علاقة مرتبطة (بين سبب

وتأثير) . فحركات عقارب الساعة الأولى يمكن أن تعطي الانطباع بأنها تحرك عقارب الساعة الأخرى دون أن تكون هنالك أية علاقة سببية بين الجهازين . وكذلك الأمر بالنسبة للحوادث البدنية والذهنية التي تستمر في الانطباق لانها تشتغل باستقلالية وعلى التوازي . واليوم يبدو هذا الحل لمشكلة البدن والنفس ، منسوخاً .

وقد جرى تعميد حل ديكارت باسم «التفاعلية المتبادلة» فالنفس والبدن يتبادلان التأثير على مستوخاص كان بالنسبة لديكارت الغدة الصنوبرية القائمة عند قاعدة الدماغ . وتستتبع هذه التفاعلية المتبادلة بأن السببية يمكن أن تتوجه في منحى او آخر: فالحوادث الحسية تؤثر على النفس التي تقرر بدورها ما الذي يجب عمله ، وتنشط العضلات بغية الفعل المناسب لكن كيف يمكن للمادة الذهنية المحرومة جوهرياً من الأبعاد الفراغية (فهي مادة بلا بعد حسب ديكارت) ان تتواجد في مكان خاص؟ وتبقى هذه القضية احدى الالتباسات الغامضة في الفلسفة الديكارتية كما أنها النقطة الجوهرية في اللغز الذي نحاول حله وهو ان الافكار والإدراكات والرغبات لا تتواجد في أي مكان .

روح ديكارت التي ينكرها العلم

لقد استدعى ديكارت الروح ليفسر تشغيل الدماغ الذكي : فكأن هنالك في الدماغ نوع من مخلوق ذكي يرى ما لابد من فعله ويتخذ التدابير اللازمة(الرسم ١ ـ ١)



الرسم (١ ـ ١) إنه الرسم البياني لديكارت ويمثل نظريته الآلية عن تشغيل الدماغ والتفاعل المتبادل بين الروح والبدن ، فالضوء المنعكس من شيء أبعاده في (أ. ب. جـ) تشكل صورة على شبكتي العينين ومن ثم تنتقل بواسطة الأعصاب البصرية الى الدماغ حيث يتم فهمها من الروح والغدة الصنوبرية المبيّنة على شكل إجاصة في الرسم والتي كان يعتبرها ديكارت مقراً للتفاعل المتبادل بين البدن والنفس. فالحركة التي تصدر اندفاعاتها عن الغدة الصنوبرية يتم تنفيذها بواسطة «النفوس الحيوانية» التي تهبط عن طريق الأعصاب المحركة حتى عضلة الذراع حيث تقوم «النفوس» بنفخها ، ومع ان ديكارت قد ارتكب بعض الأخطاء التشريحية (عندما رأى الأعصاب وكأنها انابيب مفرغة والأعصاب وكأنها قابلة للنفخ) إلا أن نظريته تحتوي عناصر الفكر المجرد الحديث لعمل المنعكس (صورة منتسخة بإذن من صحافة جامعة كاليفورنيا) .

- ولم يكن ديكارت ليهتم بمعرفة كيفية تشغيل ذلك الذكاء بالمعنى المادي لأن الذكاء في ذلك العصر كان معتبراً بمثابة ملكة روحية خالصة.

وكما أشار إلى ذلك عدد من المؤلفين فإن التقدم العلمي في القرن التاسع عشر وخاصة نظرية تطور الأنواع ومبادىء الحفاظ على المادة والطاقة هي التي قامت بالضربة القاضية على «روح ديكارت». فبالواقع لو كان الكون نظاماً مغلقاً كما بيّنته الفيزياء في القرن الماضي،ولو أن المجموع الكلي للمادة التي يحتويها ثابت، فإنه لابد للعمل الذكي من أن يتأول بمصطلحات من تحول المادة - دون أن يكون من الضروري اللجوء الى الروح اللامادية. . . ومن جهة اخرى لو كان الانسان حلقة، في سلسلة الأنواع الحيوانية ومن ثم تطور معها كما افترضت بيولوجيا القرن التاسع عشر، عندها، كان لابد أن يتم إدراك الانسان مبدئيا بنفس السهولة كما دودة الأرض. وهكذا ينطرح التحدي للنظرية الديكارتية بهيئته المادية العلمية حيث الروح أو النفس غير ضروريتين للفهم الطبيعي للانسان. أما العربة الناقلة لهذه المادية في النفسانية فهي حركة تسمى السلوكية Behaveorisme .

السلوكية :

إن الطريقة التي استعملها ديكارت للبرهنة على ازدواجية النفس والبدن معروفة بتعبير الاستبطان - وهو الاستكشاف الداخلي لسفْر مضمون النفس. وكما ديكارت فإن مجرد القبول، بأن لدينا ملكة معرفة نفسنا الخاصة قبل أي أمر آخر، وان معارفنا الأخرى لا تأتي إلا بالدرجة الثانية، يطرح معضلة أخرى وهي: كيف يمكننا ان نعرف بأن لدى الآخرين نفوساً تعمل مثل أنفسنا أو أن لديهم نفساً بلا زيادة؟.

فمن الممكن انطلاقاً من هذه المسلّمة ان نتصور بأن نفسنا الخاصة الواعية هي الحقيقية الوحيدة لكل كوننا وأن كل ماتبقّى ليس إلا وهماً خرافيا، فهذا القصور المعروف باسم «الأنانة Solipsisme » هو موقف حاول الفلاسفة جاهدين تجنبه عندما افترضوا بأننا نتعرف على وجود النفوس الأخرى بالمماثلة.

وتفترض حجة المماثلة، التي هي استدلال بالاستقراء، على أنه: لو كان لدى س (و) ع نفس الخواص (أ، ب، جـ، د) واننا لاحظنا من جهة أخرى بأن س لها الخاصة هـ فمن المحتمل أن يكون لدى ع كذلك نفس الخاصة. فإذا جرى تطبيق

ذلـك على برهنـة وجـود نفـوس أخـرى فإن النتيجة تكون : لوكان هنالك أشخاص آخـرون يتقـاسمـون معي تشـابهات بدنية عديدة (الرأس ، الذراعين ، الساقين الخ) وانهم يتصـرفـون مثلي في مواقف أتعرف عليها بأنها تجارب ذهنية (كأن يتأوهون عندما يوخـزون بدبـوس مثـلاً) ، فإنني يمكن أن استنتـج بالاستدلال ، بأن تجاربهم الذهنية مماثلة لتجاربي مع أنه من المستحيل عليَّ أن أراقب مباشرة هذه التجارب .

إن السلوك وحده هو المعروف لدينا

إن مشكلة معرفة النفوس الأخرى هي منبع السلوكية التي هي الحركة النفسانية السـائـدة في الأزمنـة الحـديثـة . ولقـد دافعت السلوكيـة عن وجهـة النظر القائلة بأن الـدراسـة العلميـة للنفس لابـد أن تجري من خلال دراسـة السلوك الظـاهر وأننا لن نتمكن مطلقاً من معـرفـة نفـوس الآخـرين مبـاشـرة لكن يمكننـا ان نفـترض ذلك مستنـدين على سلوكهم . وبـما أن الطـروحـات العلميـة مرتبطـة بحـوادث يمكن ملاحظتها جهاراً (أي تلك التي يمكن التأكد منها من قِبل أكثر من امريء واحد) فإن السلوكيـين يسـانـدون القـول بأن القـوانـين والمعـاني المجردة ، فقط ، والصـالحة لعلم موضوعي عن النفس هي المعاني المجردة والقوانين التي تخص السلوك ذاته .

وإن مصطلح السلوكية متشارك مع اسم «جون واطسون» النفساني الذي عمَّم نظـريـة المنعكسـات الشـرطيـة لبـافلوف على السلوك البشـري بصورة شاملة[٢] وقد وصلت الحركة الـى ذورتهـا بواسطـة «نظـريـات التـدرب» في أعـوام الأربعينـات والخمسينـات من هذا القـرن وخاصة مع المسلمة الغريبة لـ «كلارك هول» الذي فسَّر بلباقة التصرف البشري وتصرف الجرذ بتعابير من العادات المعروفة والمحفوزة من قبل دوافـع ذات أصـل حيـوي[٣] . لقد كانت السلوكية من الناحية التاريخية نتاجاً لعصر. فالاكتشـافـات في الفيـزيـاء والبيـولـوجيا (علـم الحياة) خلال القرن التاسع عشر قد أزاحت الانسـان عن عرشـه القـائم عنـد أقـدام الله تعـالى لتضعـه بكليته في حضن الطبيعة وبالتالي أمسى من الطبيعي أن تجري دراسة الانسان كما الطب أو الذرَّة وأن نفسـر أفعـالـه آليـاً دون اللجـوء الى الروح أو الى النفس الحيوية . فظهرت السلوكية إذن ، في لحظـة بدت فيـه الطـرق الاستبطـانيـة ، التي سادت النفسـانية الاكاديمية ، بمثابة أمور بائدة . ويُظهر التعبير الساخر لفلسفة الصالونات الى أي مدى بدت تلك المحاولة باطلة بنظر معاصري واطسون .

٢ - Watson J. B. Lebehaviorisme Paris C. E. P. L Retz 1972

٣ - نظريات التدرب Hilgard E.R. Theories of Learnings New York Appliton - Centary - Crofts 1956

الفكر، حادث بدني :

لقد افترض موقف واطسون عن ازدواجية البدن والنفس بأن الوقائع الذهنية ليست الا نتائج طارئة للسياقات البدنية التي ليست لها بذاتها أهمية كبرى وانها محرومة تماماً من التأثير المسبب، وقد عُمِّدت وجهة النظر هذه باسم الاضافية Epiphénomisme وذلك يعني أن الحوادث الذهنية ليست متممة إلا بشكل ثانوي للحوادث الدماغية وانها تحتية منضوية،ويقضي مثل هذا الموقف بأن تظاهرات النفس لاتعرِّفنا بأمر ذي بال عن الدماغ .

ولقد توسع واطسون بإسهاب في تأويله للفكر بمصطلحات عن الحوادث الجسدية المحيطية، فمثلاً : إن التقلصات القصيرة اللامرئية لعضلات الشفتين واللسان والحلق تُحدث كلاما تحت صوتي يُختصر فيه تقريبا، حسب واطسون، كل الفكر البشري،وقد استطاع واطسون واتباعه ان يبرهنوا بأن الفكر بالواقع مترافق بمثل هذه الحركات بسياق الفكر[٤] مع اننا نعلم اليوم بأن التقلصات العضلية بحد ذاتها ليست ضرورية للحوادث الداخلية التي ندعوها بـ «الفكر» وإن احدى اكثر البراهين وضوحاً والمناهضة لنظرية واطسون قد قدمتها لنا التجارب التي اجريت بواسطة «الكورار Curare» وهو العقار المُشل المستعمل كسم من قبل هنود امريكا الجنوبية . فالكوارار يحصر نقل تحرضات الأعصاب المحركة الى العضلات التي تشرف عليها . وإن زرق مثل هذا العقار قد يسبب شللا تاملاً لعضلات الجسم (بما فيها العضلات التي تشرف على القفص الصدري والحجاب الحاجز بحيث يمسي التنفس الاصطناعي ضروريا خلال مجرى هذه التجارب،وغالباً مايشعر الأفراد الخاضعون لمثل هذه الحقن من الكورار بمشاعر مضنية رهيبة لكنهم يصرحون بأنهم لم يفقدوا الوعي ابدا . وبالنتيجة بأن نظرية واطسون لاتتماسك على الأقل في صيغتها شديدة الضيق .

---

٤ ـ الانفعالات والحاجات ودماغنا العتيق

Malmo R. B. On emotioss needs and our archaic brain

New York Holt Rinehant & winston 1975

حدود السلوكية الدقيقة :

لقد سادت السلوكية في النفسانية الأمريكية المعاصرة حتى زمن شديد الحداثة، وذلك مايفسره لنا عدد من العوامل التاريخية لكن السبب الأول يبقى هو أن السلوكية كانت على حق في القول بأن الحوادث التي يمكن التحقق منها موضوعياً هي وحدها، العلمية . كما أنه من الصحيح بأن كافة الافتراضات الخاصة بالنشاط الذهني للأشخاص الآخرين يجب أن تكون قائمة على سلوكهم القابل للملاحظة بما فيه تعبيرهم الشفهي . والسلوكية الناتجة عن هذا الطرح لوحده هي أقل أصولية بكثير من ذلك الطرح الذى ينكر تماماً أهمية الوقائع الذهنية .

ويسمى هذا الموقف الأقل أصولية «السلوكية المنهجية» وذلك لتمييزه عن السلوكية الدقيقة الخاصة بواطسون. فبالمعنى المنهجي يكون معظم النفسانيين الحديثين منهجيون (بتخفيف النبرة على حرف الميم) وذلك ضمن المجال الذي لايستدعون فيه الطرق الاستبطانية لاختبار فرضياتهم : وهنا يكمن جزئياً فشل السلوكية في تفسير أشد المظاهر أهمية بالنسبة للنشاط البشري بمصطلحات من التكيف والتدرب مما سبب بطلانها. لكن ذلك ينشأ عن أمر آخر أيضا :

فالباحثون في النفسانية قد أمسوا أكثر اقتناعا بأن واجبهم الجوهري من النفسانية هو ذلك الذي اتخذوه عند البداية ألا وهو: شرح الفكر والإدراك والذاكرة والتوقع المسبق وكل الأمور الأخرى التي نسميها «ذهنية». وقد تخلصت السلوكية من ماء المغطس مع الطفل عندما أراقته .

هل يمكن أن تكون الآلات واعية؟

لقد كانت قضية وعي الآلة بالنسبة لديكارت أمراً عبثياً. لأن الله تعالى لم يمنح الروح إلا للإنسان فالحيوانات ليست إلا مخلوقات آلية محرومة من الروح ولايمكنها أن تصبح مطلقا كائنات واعية. ولم يكن البدن البشري بالنسبة لديكارت إلا آله، إلّم وُجِّه بالروح، لكن هذه الروح تسكنه وذلك ماكان يفسر الأعمال الذكية .

ومع ان قضية وعي الآلة لايبدو اليوم محالاً تماما لأن هنالك آلات ـ هي الحواسيب ـ يمكنها ان تلعب مباراة شطرنج مقنعة وأن تتخذ قرارات إدارية ذكية أو تحل نظريات رياضية تتطلب البرهان، ذلك هو الذكاء الصنعي ـ كما يدعونه ـ إنه

موجود فعلا ويمكن البرهنة عليه[٥] لكننا نستغل وجود أفعال ذكية لنستنتج منها وجود وعي عند الآخرين، فلماذا لا نتساءل بأن ذكاءً صنعياً مثل ذكاء الحاسوب، غير قادر على أن يكون واعيا؟

وهنالك اعتراض على هذه الفرضية وهي ان ذكاء الحاسوب محصور بدقة في تنفيذ الأعمال التي جرت برمجته عليها لكن تورينغ في مقال عنوانه (آلات الحساب والذكاء Computing Machinery and Intelligence يقوم بإجراء برهان ممتاز لصالح ذكاء الآلة ويجيب فيه على الاعتراض المذكور اعلاه فيقول بأنه يمكن اعتبار الانسان على أنه لاينفِّذ إلا الأعمال التي جرت برمجته عليها لأن الدماغ البشري هو بحد ذاته مبرمج عند الميلاد بعوامل وراثية محددة ثم بعد ذلك بواسطة التربية والتجارب التي يخضع اليها لاحقا. وهكذا يطرح «تورينغ» السؤال التالي:

«من الذي يستطيع أن يكون متأكداً بأن «العمل الأصيل» الذي أُنجزه لم يكن ببساطة إلا مجرد إنبات لمحبة مزروعة في الصميم بواسطة التربية،أي أنه نتاج لواقعة اتُّبعت مبادؤ ها العامة المعروفة تماماً؟[٦].

الحواسيب التي تلعب الشطرنج والضامة

تتخطى نماذج عديدة من برامج الحواسيب حدود التعليمات النوعية التي تجهزت بها،لأنها يمكن ان تتعلم تعديل سلوكها مرتكزة على التجربة في موقف معين. فمثلاً إن برنامج حاسوب للعب (الضامة) بشكل متقن، يلائم استراتيجيته أمام الأخصام البشريين وهكذا يتمكن من تحسين لعبه بتلك الوسيلة. وبالواقع ومنذ أكثر من عشرة أعوام أمست الحواسيب اللاعبة بالضامة قادرة على هزيمة الأبطال البشريين.[٧]

---

٥ ـ الحاسوب المفكر ـ النفس داخل المادة The thin king Computer0 Mind Inside Matter

Raphael, B San Francisco WH Freeman 1976

Computers and Thought الحواسيب والفكر EA. Feldman New York 1963

٦ ـ آلات الحساب والذكاء في مجلة النفس Mind لعام ١٩٥٠ Turing A. M.

العدد ٥٩ الصفحات ٤٤٣ ـ ٤٦٠

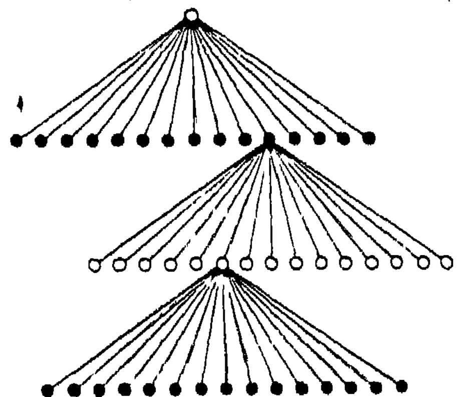
٧ ـ Samuel A.L. Some Studies in Mochine Learning using the Game of Cheekers

بعض الدراسات عن الذكاء الاصطناعي المنفذة انطلاقا من لعبة الضامة.

éFeldam et Fegenbaum Op cit مذكور سابقا

أمـا الألعـاب الأخـرى ومعظم معضـلات الحيـاة الفعليـة فإنها أكثر صعوبة. ولنـواجـه الآن المشكلة الخـاصـة باتخـاذ القـرار فيـما يتعلق بحـركـة القِطع على رقعة الشطرنج في مرحلة معينة من المباراة. فلديكم مثلا خمس عشرة حركة ممكنة، يستطيع خصمكم ان يختـار لكـل منهـا من جهتـه خمس عشرة حركة مختلفة،فيمكنكم ان تردوا بدوركم على كل حركة بخمسة عشر احتمالا الخ... ويتوضح هذا الموقف في الرسم (١ - ٢).

ويعرف هذا الرسم باسم «شجرة القرار» فعلى الرسم يعطي غصن واحد، في كل طبقـة، ركـزةً، لكن من كل عقـدة في الواقع ينبت عدد مساو من الغصون. فمن الواضح اذن حتى بالنسبة لعدد صغير من الحركات التالية أن تكون النتائج المحتملة، لكـل حركـة معطـاة، شديـدة الكثـرة. وفي المثـال الـذي ضربناه فإن لعبة شطرنج، مكتملة من خمسـين نقلة، تعطينـا شجـرة تتضمن (١٥^٥٠) احتمالا مختلفا.(وفي الواقع هنـالـك أكثـر من خمسـة عشـر احتمالا عند كل عقدة، ويقع العدد الكلي للنقلات في حوالي الرقـم (١٠^١٢٠))[٨] وهكذا يصل الرقم الى حدود عظيمة بحيث ان أي حاسوب



الـرسم (١ ـ ٢): شجـرة اتخاذ القرار المبسطة في لعبة الشطرنج، ففي كل لحظة من اللعب يكون لدى اللاعب الاختيار بين خمسة عشرة نقلة (وبالواقع في مباراة شطرنج حقيقية يتـوقف عدد النقـلات الممكنـة عنـد كل حركـة على وضعيـة القطع في تلك اللحظة)، فإذا واجهنـا كل الحـركـات الممكنـة وكـل الارتكاسات الممكنـة من الخصم في كل منها ومن ثم ارتكـاســاتنـا الـخ قبـل عدة نقلات،فإن ذلك يشكل عبئاً هائلاً (حسب فجنبوم وفيلدمان في «الحواسيب والفكر» نيويورك McGrow hill,1963)

٨ ـ هذه بضعة ارقام للمقارنة أقل بكثر من ١٠^١٢٠، إذ يقدر العد الكلي للكلمات التي نطقها البشر منذ ان وجد الكلام بمقدار ١٠^١٦. وبمقدار ١٠^٣٠ العدد الكلي لبلورات الثلج التي تواجدت في العصر الجليدي.

موجـود أو يمكن مواجهتـه في الحـالـة القـائمة من التكنولوجيا (التقانة) غير قادر على اتخـاذ القـرار عن افضـل حركـة حتى ولو أمضى المدة الزمنية لحياة الكائن البشري في تمحص الشجـرة من كافـة أوجهها. فالحواسيب اللاعبة بالشطرنج لاتلعب كما يلعب البشـر: إذ أنهـا تحصـر عدد النقلات (الحركات) التي يمكن تقديرها عند كل مستوى وكـذلـك فإنها تحصر ايضا الاتساع في ابحاثها (عدد الحركات المقدَّرة مسبقاً). ويجري الاشـراف على حصـر اختيـارات الحـاسـوب بعـدد محدد من القـواعـد التجـريبية أو الكشفيـة Heuristique التي تشـذِّب الشجـرة بحيث لاتـواجـه إلا الحـركات التي تبدو هامـة. فمثـلاً إن المبـدأ الكشفي الجيد في الشطرنج هو: ألا نستكشف المسارات التي تعرِّض (الوزير) للخطر.

ولسنا في الوقت الحاضر بعيدين جداً عن اللحظة التي نتمكن فيها من الحصول على برامج لحواسيب شديـدة الـذكـاء. فمنـذ بدايـة الستينات استطاع العلميائيون (العـاملون في المعلومـات) كتـابة وبرهنة البرنامج العام لحل المعضلات «الذي يمكن أن يحل مختلف نماذج المعضـلات المنطقيـة والرياضية باستعمال كشفٍ لحلِّ المعضلات صالـحٍ بشكـل شبـه شامـل وبحيث ينطبق على كثـير من الحـالات الخـاصة. ولقد استوحيت هذه التقانات بواسطة الدراسات النفسانية التي وضحت بعضا من الطرق الكشفية العامة التي يستعملها الأفراد عندما يضطرون لحل المعضلات المماثلة. فمثلا للبرهـان على نظـرية، يرجع البرنامج الى تسلسل الاستنتاجات انطلاقا من النظرية المـراد الـبرهنـة عليهـا حتى يعـود إلى البيان الابتدائي، وهي تقانة مستعملة من قبل عديـد من الـريـاضيين،وهنالك طريقة كشفية اخرى وهي طريقة «الوسائل ـ الهدف ـ التحليـل» التي تنطلق من حالـة ابتـدائيـة للوصـول الى هدف، فتقيم مجمـوعـة من حالات وسطيـة لتكـون جسراً بين الحالتين الابتدائية والنهائية، ومن ثم يجري السعي للوصول الى كل من الأهداف الوسطية. ومن الصعب أن نجد هنا إذن اي اختلاف بين سياقات افكار الآلة وسياقات أفكار طالبٍ يعمل على نماذج من المعضلات المقدَّرة لتقييم ذكائه[٩]

---

٩ ـ الرياضيات والخيال

Mathematics and the Imagination

Kasner, Newman

(New York, Simon & Sehuster 1940)

مذكور سابقا

Newell Aet Simon H.

وهـا نحن نستعمـل اليـوم حواسيب قادرة على قراءة صفحـة من نص ومن ثم ترجمته إلى لغة صوتية بشرية. كما أن بعض برامج الحاسوب تفهم ـ بمعنى أنها تحلل عددا كبـيراً من الجمـل الانكليـزيـة وتتمكن من الـرد على أسئلة بشرية فتقدم ردوداً مضبوطة ومستقيمة النحو.

ولا شك أن صنـاعـة الـروبـوطـات الـذكيـة ليست متقـدمـة كثيراً إذا ما قارنـاهـا بما يعرضه علينا الخيال العلمي لكنه عصر الروبوط، الرشيق والبارع، لاشك آت عما قريب.

يتوجه الروبوط، شيكلي، ويطيع الأوامر

إن «شكـلي» ربـوط يرتـاد قاعـات وممـرات مؤسسـة ابحـاث سـتـانغـورد في كاليفـورنيـا، إنـه آلـة الكـترونيـة معقـدة ومجهـزة بدواليب تدور بمحرك وله هوائيات حساسة لِلّمس،وفيه جهاز استكشاف ضوئي وكاميرا تلفزيونية تقوم مقام العينين، اما دمـاغـه فهـو حاسـوب ضخم يتواصل بواسطة القياس الشعاعي عن طريق حاسوب أصغر حجماً يحمله «شكلي»،ويتميز هذا الربوط بقدرته على ادراك وتداول الأشياء التي تحيـط به، فإذا كان في حجـرة مفـروشـة يستطيـع شكـلي أن يستشكف مكان وشكل الأشيـاء والعـوائق وأن يقيم في ذاكرة حاسوبه نموذجا بصرياً للمكان. ويستخدم هذا النمـوذج لتـوجيـه المـلاحـة في الحجرة وليجيب على المشاكل المطروحة على حاسوبه، فمثلا إذا طلب منه «ان يضع الزاوية في مقابل الجدار الشمالي للمكعب» فإن «شكلي» يستطيـع أن يفـك رمـوز معنى الترتيب وأن يحدد الأشكال المضبوطة في القطعة وينفذ الأوامر المطلوب منه.

ومـع انـنـا قد نظن بأن ذكاء«شكلي»ليس اكثر من ذكاء شامبانزي جيد التدريب لكن مستـوى كفـاءاتـه بالـواقـع اشـد تعقيـداً بكثير من حيث أنه يتطلب ملايين من التعليمات المنقولة بواسطة الحاسوب. فمن الممكن نظرياً بناء ربُّوط أشد إبهاراً إذا تمكّنا من إدخال كافة كفاءات أنظمة الذكاء الصنعي الأكثر نجاحاً في آلة واحدة.

فعلى الـربـوط «التحفـة الحقيقية» ان يتميز بامكانيات إدراك «شكلي» ومقابلته بالاضـافـة الى ملكة حل نماذج عديدة من المعضلات الرياضية والمنطقية وكذلك فك

رموز متتاليات طويلة من الحديث البشري،على أن يتحدث نفس اللغة بشكل رشيد وقواعد نحوية مضبوطة بالاضافة الى إمكانية قراءة نص مطبوع،واخيراً ان يقوم باللعب في الشطرنج بشكل حسن.

فلو تم بناء مثل هذا الربوط، فهل كان برهن على أمر آخر إلا أن الدماغ البشري هو على قدر من الذكاء لصنع الآلات الذكية؟ وهل سيكون علينا حينئذ أن نصنِّف الربوط(شكلي) في نفس مقام شواية الخبز الكهربائية؟ وهل الحواسيب ذكية حقاً أو أنها فقط تعطي الانطباع بأنها كذلك؟

وتثير هذه المشكلة مسائل دلالية (Sémantique) لأن الرد يتوقف في معظمه على الطريقة التي يتم تحديد الذكاء فيها. فما هو التعريف الحق اذن؟ وهل أنَّ عليه ان يتضمن مفهوم «الفعْل القصدي»؟ فإن كان كذلك فإن الصعوبات الدلالية عديدة، إذ أنه من الشائع صنع آلات قادرة على تنظيم أعمالها بموجب العمل المحدَّد لها كما هو الحال في (ناظم الحرارة Thermostat).

الرائز المميِّز للآلة عن الانسان :

ان رائز - تورينغ - المذكور سابقاً في مقاله الذي نوهنا عنه [٦] يتضمن وضع آلة في حجرة وأن نضع امرؤاً في حجرة اخرى.

ويقوم فاحص، يستطيع الاتصال مع كلتا الحجرتين، بطرح اسئلة بواسطة «المبرقة الكاتبة Telescripteur » على أن يكون حراً بطرح أي سؤال على الآلة أو على الشخص (على ألا يعرف مع من يجري الاتصال) وذلك مما يؤدي تقريبا الى تبادل الحوار التالي :

س - اكتبوا لي لو سمحتم قصيدة عن «جسر مانهاتن»؟

ج - اسحبوا سؤالكم فلم أكن يوما قادرا على كتابة الشعر.

س - اجمعوا الرقمين: ٣٤٩٥٧ و٧٠٧٦٤.

ج - (ثلاثون ثانية من التفكير) - ١٠٥٧٢١.

س - هل تعرفون اللعب بالشطرنج؟

ج - نعم.

س - اذا كان الملك عندي في الوضعية (هـ ١) بدون قطع اخرى، وانتم ليس لديكم الا الملك في الوضعية (هـ ٣) والقلعة في الوضعية (ح٨) وكان دوركم في اللعب فماذا تفعلون؟

ج - (خمس عشرة ثانية من التفكير): القلعة في (ح ١). مات الملك[١٠]

فبواسطة مثل هذه الأسئلة تمكّن رائز (تورينغ) من معرفة الحجرة التي يقيم فيها الانسان وتمييزها عن الحجرة التي تقيم الألة فيها. فبالنسبة لتورينغ إذا لم يجد الفاحص الفرقَ، فذلك يعني أن الآلة قد نجحت في الامتحان. ورائز تورينغ هو فعلا تعريف فعال للذكاء أي أنه تعريف بمصطلحات من عمليات منفّذة لتحديد وجود صفة الذكاء أو غيابها.

لكن الأمر الأشد أهمية ليس هو أمر ذكاء الآلات بل إنه احتمالية وعي الآلة مع ان معنى «واع» أو «حساس» قد يكون متميزاً عما نقصده بـ «ذكي» وبصورة عامة عندما نشهد افعالا ذكية فإننا نستخلص منها وجود وعي لهذه الأفعال.

فإذا اعتبرنا بالمعنى الحرفي إمكانية تفسير النفس بمصطلحات من الميكانيكا فينتج عن ذلك بأنه لابد أن يكون من الممكن صنع آلات واعية.

فهل يمكن ان يكون ذلك معقولاً؟ وهل أن الوعي ليس إلا نوعاً من الامتداد للانسجة الحيوية؟ فمن الموثوق به بأننا إذا حصرنا الوعي بالكائنات ذات الشعر أو ذات الحرارة البدنية ٣٧° أو ذات الحمض الديزكسير يبونكليئيك D.N.A فلن تكون الآلات، حينئذ، واعية أبدا. لكن حجة التماثل التي نستخدمها لافتراض وجود وعي لدى الآخرين يمكن تطبيقها كذلك في حالة الآلة. ويمنحنا رائز «تورينغ» معياراً لتحديد واحد من العناصر التي يرتكز عليها هذا التماثل.

وكيف يمكننا العلم بأن آلة ما واعيةٌ؟ لايمكننا الوصول الى اليقين في ذلك، لكننا لانعلم تماما ايضا إن كان الوعي موجوداً عند كائن بشري آخر غيرنا، وبالتالي فإنه من المفيد أن تتأمل النتائج المستقبلية في ثورة الحاسوب على التفكير البشري للوعي. فمع ظهور الذكاء الصنعي الأشد إتقانا الذي يمكننا تبادل الحديث معه، فإن إغراء اعتبار النفس بمثابة ملكة للمادة المتعضية بشكل معقّد، يصبح أكثر فأكثر شدة.

---

١٠ - مذكور سابقا

Turing

السلوكية الفلسفية :

لقد عاصرنا في القرن الماضي تغيرات عميقة في الأعمال الفلسفية التي عالجت مشاكل تقليدية . إذ اهتم الفلاسفة المعاصرون كثيرا بشكل ما أو بآخر من ظاهرة اللغة ، ولاشك أن هذا الاهتمام معقول تماماً لأن اللغة هي العربة التي توصل الأفكار الفلسفية .

ففي عام ١٩٥٩ نشر فيلسوف من اكسفورد اسمه «جلبرت رايل Ryle » كتابا عنوانه « التصور المجرد للنفس The Cncept of Mind » فأحدث تأثيراً مدوِّيا على الدوائر الفكرية . وعالج «رايل» في عمله التعارض بين النفس والبدن واعتبره معضلة كاذبة أوسوء فهم ناشيء عن الاستعمال المغلوط للّغة . . . فحسب استدلال «رايل» القائل بأن بنية اللغات الهندية - الأوربية (التي تنتمي اليها اللغتان الفرنسية والانكليزية) هي المسؤولة عن هذه المشكلة المزيَّفة . فمن الممكن في لغتنا (يقصد الانكليزية) ان نتكلم عن «النفس» وعن «البدن» كما لو أنهما كيانان منفصلان ومستقلان كالتفاح والكمثرى . ويدَّعي «رايل» بأن كلمة النفس وكذلك المصطلحات الأخرى الخاصة بالوقائع الذهنية هي نوع مختلف عن تلك التي تنطبق على الأشياء المادية ، وأن الخطأ ناجم عن استعمال هذه المقولات وكأنها منبثقة عن نفس الطراز من المنطق . ويمكن مقارنة ذلك مع موضوع ذلك الأجنبي الذي وصل الى حرم جامعي فشاهد المكتبة والمطعم وقاعات المحاضرات والملاعب الرياضية ، ومن ثم فإنه تساءل قائلا : لكن أين الجامعة؟ فالبدن والنفس ، حسب رايل ، ليسا كيانين منفصلين لكنهما طريقتان لوصف نفس الشيء . أما الانفصال ، الذي يقيمه ديكارت بين الاثنين والذي ينعته «رايل» ساخراً باسم «شبح الآلة» ، فإنه يأتي من خطأ في المقولة ومن استعمال غير ملائم للّغة .

فما نعرفه عن نفوس الآخرين ، بالنسبة لرايل ، هودائماً ناتج عن تصرفهم لذلك فإن «رايل» هو: الرأي الفلسفي المعاكس للسلوكية .

الفعل الذكي ليس نتيجة لفكرة سابقة

ويحاول «رايل»، من بين أمور اخرى، أن يبرهن بأننا عندما نصف أفراداً يبدون خواصا ذهنية، فإننا لانستند على مشاهد خفيّة تكون تأثيراتها هي اعمالها الجلية وتبياناتها بل نرجع الى هذه الأعمال الجلية وإلى هذه التبيانات ذاتها. ويوسّع «رايل»، هذه الفكرة حتى تصل إلى مستوى تحليل الفكرة المجردة للذكاء باعتباره ملكة للنفس فيقول: «إن من العبث أن نظن بأن نتيجة حسنة مهما كانت، ترث كل حقوقها بأن يُحكم عليها بـ الذكاء أكثر من عملية داخلية اخرى سابقة تتنبأ بما يجب عمله، وبتعابير أخرى فإن «رايل» يبغي أن يقول بأن معظم البشر يعتقدون بالاسطورة التي تقول بأن الأفعال الذكية ليست إلا نتيجة لعملية ذهنية ذكيةمنجزة بتمامها قبل الفعل ذاته، ويتابع قائلا: «إن مايميز العمليات العاقلة عن العمليات الحمقاء ليست أصولها بل سياقاتها،وذلك على نفس القدر من الصحة سواء بالنسبة للمنجزات الفكرية أم للمنجزات العملية. فالتفكير بما أعمله «لايعني» في نفس الوقت التفكير بما عملته وبما يجب عمله» وعندما أُنجز أمراً بذكاء أي أن أفكر بما أقوم به، فإنني أفعل أمراً وليس أمرين ويجري عملي تبعا لسياق خاص وطريقة عمل خاصة وليس بواسطة المقدمات الخاصة.

فهذا الاستدلال متماثل بشكل طبيعي مع أطروحة «تورينغ»[11]

ويتابع «رايل»: بأن الأمريبقى نفسه بالنسبة لأفكار مجردة ذهنية اخرى قائمة على أفعال يمكن ملاحظتها وليس على حوادث مقدّرٌ لها الحدوث في مجال حميم وبعيدةعن متناول المراقب.

وهناك مشكلة عظمى مطروحة بمحاولة «رايل» وهوأنه لايتمكن من شرح مانسميه التصور، فعندما استدعي صورة ذهنية لسباق سيارات ـ بواسطة عيني (ياء المتكلم تعود الى نفسي) كما يقولون ـ فإن الأمر يتعلق بحادث خاص قطعاً لكنني مع ذلك على معرفة وثيقة به، وأنا أعلم مثلا بأن ذلك الاستدعاء مختلف تماماً عن الصورة الذهنية للفيل أو الدراجة ومع ذلك فإن هذا الحادث لايمكن لأي امريء،

---

١١ ـ Paris Payot 1978 مفهوم النفس Tyle, G.

من الناس المحيطين بي أن يكون له مدخل مباشر إليه ، وبالواقع فإن التجربة هي دائماً على نفس الدرجة من الواقعية والتحديد سواء أوصلتها أم لم أوصلها الى الآخرين . وبالنتيجة فإن نظرية «رايل» ليست صحيحة كليا فكل المصطلحات المعرِّفة للوقائع الذهنية لايمكن إرجاعها الى معايير من السلوك أوإلى ملكات من السلوك فهنالك تجارب ذهنية لا تظهر علنا .

«وتجنستاين» وملكة الاستبطان :

مع ان عدداً غفيرا من الفلاسفة الذين تعاقبوا بعد ديكارت قد اتخذوا موقفاً مختلفا عنه حول مشكلة البدن والنفس فإن القضية شديدة الأهمية في عصرنا تبقى ، كما بيَّنها «رايل» ، مشكلة التمييز الأساسي . فقد قَبِلَ معظم الفلاسفة ضمناً، المبدأ القائل بأنه قد يكون للمرء معرفة استبطانية مباشرة لأفكاره الذاتية ومشاعره وذكرياته

ونواياه الداخلية . وهذا النموذج من المعرفة مباشر أي اكثر تناولا وأكثر أساسية في منحى معين من معرفتنا للأمور الخارجية[١٢]،ويعتبر الاستبطان وكأنه ملكة للنفس ، وجرى قبوله كما هو من قِبل معظم الفلاسفة والنفسانيين . ولقد صيغت معضلة ديكارت بتعابير من «الروح» المسيحية التي تتخطى الموت والتي يمكنها بالنتيجة أن تتواجد في حالة مفصولة عن الجسد وقد فكرلودفيغ وتجنستاين» بأن هذه الأطروحة تعتمد على الافتراض القائل بأنه يمكن أن يكون للمرء معرفة مباشرة لنفسه الخاصة ، تلك المعرفة التي هي منطقياً سابقة لمعرفة كل الأمور الأخرى . فلولم تكن لدينا ملكة الاستبطان فإن الفصل الديكارتي بين البدن والنفس (القائم على الطريقة التي نعي بها كلا من هذين الكيانين) يصبح خيالياً ولايعود للقضية أي سبب بالوجود .

١٢ ـ مشاكل النفس Maleom H. Problems of Mind
New York Harper and Row 1971

إن اللغة تكيِّف الفكر

يعتمـد اعـتراض «وتجنستـاين» على قنـاعتـه بأهميـة اللغة في إقامة بنى الفكر الانساني فهو يعتقد بأن اللغة تكيف مجمل الفكر وتشكل قاعدته وهو يرفض افتراض استبطـانٍ للنفس من قبـل الفـرد ذاتـه وإلا لكان هذا النموذج من المعرفة مستقلا عن تأثـيرات اللغـة وبالنتيجة فإنه يمسي مستحيلاً. ويساند معظم الفلاسفة والنفسانيين القـول بأن التعبـيرات الـذهنيـة مثـل «الألم» تتضمن لأول وهلة الملاحظـةَ بواسطـة الاستبطـان لتكـرار الأوجـاع المختلفة للاسنان أو الرأس أو الكلي الخ ومن ثم مشاركة كلمـة «ألم» مع هذه التظـاهرات،ويعتقد «وتجنستاين» بأن هذا التفكير مغلوط ويدَّعي بأننا نتعلم كلمة «ألم» وكذلك معرفة كافة القرائن الاجتماعية التي تنطبق عليه.

فهو يهاجم الاستبطان ملتجئا الى المفهوم القائل بأنه لايوجد شيء مشابه «للُّغة الخـاصـة» قاصـدا بهذا التعبـير التصور القائل بأننا نتعلم معنى المصطلحات الذهنية مثـل «الألم» بأن نلحق شخصيـا هذا المعنى بتعابير داخلية. فكل المعاني المجردة تنبع من اللغـة التي هي بالضـرورة نتـاج اجتـماعي وبالتالي فإن «وتجنستاين» يدعم الفكرة القـائلة بأننـا نتمكن من تطبيق المعـاني المجـردة على سياقاتنا الذهنية الخاصة قبل أن تكـون لدينـا لغـة لوصفهـا. وبما أن اللغة هي نشاط عام واجتماعي فإننا نتعلم معرفة نفوسنا عندما نتعلم اللغة المبتكرة من قبل جماعة من الكائنات البشرية المادية.

وليست الـوقـائـع الـذهنيـة، حسب هذه النظـريـة، معـروفة مباشرة بواسطة الاستبطـان بل بشكـل غير مبـاشـر من خلال مِرشحـة اللغـة التي تترجم الجـديد في التجربة. فإذا ماقلبنا السياق الذي نتخذ بواسطته المعرفة عن أنفسنا بإن «وتجنستاين» يحاول أن يقـوِّض أصـول الاعتقـاد القـائل بأن النفس يمكن ان تتواجد منفصلة عن الجسد،وذلك يؤدي الى وضع حدٍّ لِكُنْهِ العلاقة بين الروح والمادة إذ أن النفس لاتعود في هذه الحالة نوعا من الطيف بل تصبح شيئاً آخر مختلفا تماما.

عندما تصبح حسكةُ سمكةٍ أسطورةً

إن الوقائع الذهنية بالنسبة لويتجنستاين غير محسوسة بتلازم، فإذا خرجتم من منازلكم لتؤمّنوا مشترياتكم،وأنكم حسب العادة تتوجهون ونفوسكم في موضع آخر في مكتب عملكم مثـلا فما هو مضمـون نوايـاكم بالضبـط؟ ويقول ويتجنستاين هنا بأننا

نستعمل تعبير «نفس» أو «ذهني» لتحديد لامحسوسية الحادث، إنها استعارة مجازية، صورة لأمر مستور، وبالتالي لا يمكن معرفته، وذلك بالتضاد مع الاستعمال الاعتيادي لتعبير «ذهني» الذي ينطبق بصورة عامة على مادة روحية[١٣].

وهناك مثال جيد عن الطريقة التي تؤثر بها التعابير التي نستعملها فيما نفكر به من تجاربنا الذهنية وقد ضرب لنا عالم النفس «تيودور ساربان» فقد أراد أن يكتشف القصة اللغوية للمعنى المجرد لكلمة ـ A nxiety الهمّ ـ فوجد أنها ناشئة عن كلمة Anguisse(ثعيبان)باللاتينية ـ وهو مصطلح فرنسي من القرن الثالث عشر كان ينطبق على شعور مضنٍ في الزقة، وهكذا استنتج «ساربان» بأن التعبير كان في الأصل استعارة لوصف حالة انفعالية خاصة تعود حتماً لما يشعر المرء به عندما تعلق حسكة سمكةٍ في حلقه.

واستخدام التعبير وبمقدار ما ابتعد عن مكان أصوله ضاع معناه المجازي الأصلي فالهم بينٌ حالة ذهنية خاصة. ويرى «ساربان» في هذا السياق كيفية صنع الأسطورة فالهم باعتباره حالة ذهنية محسوسة أمسى اسطورة انطلاقاً من اللحظة التي أصبح فيها المصطلح منفصلاً عن أصله المجازي، فهو يفكر بأن مثل هذا التبدل من الاستعارة الى الأسطورة يميز تظور عدة معان مجردة من حالات ذهنية في اللغة البشرية، وينطوي ذلك على أن عدداً جماً من إدراكاتنا لحالاتنا الذهنية مبني من قبل اللغة التي نستعملها لوصف هذه الإدراكات وهي اللغة المتّخذة في الجماعة اللغوية للمستعملين الذين يصفون كل تجاربهم «الداخلية» بنفس الطريقة، فالاستعارات بعد أن تنفصل عن مغازيها الأصلية تمسي مُعتِمة ولذلك فإننا نقبل منها المصطلحات بمعنى نعوت محسوسة للنفس[١٤].

وبصورة عامة تبقى اطروحة ويتجنستاين صعبة على الفهم. فهل كان يريد القول بأننا لا نحس إلا بالتجارب التي يمكن وصفها بالكلمات؟ وهل تمسي كل معارفنا شفهية فقط أو رنانة فارغة ـ مقتصرة على المعرفة التي يمكننا قولها أو كتابتها أو التعبير عنها بمصطلحات من المنطق؟

---

١٣ ـ Wittgenstein - Traetacus logico - Philosophicus (Gallimard- Collection desidées 1961

كذلك مشاكل النفس Moleolm المذكورة سابقا

إن اللغة تبني فعلا مدركاتنا

إن الـتركيـز المنصب على اللغة مفهوم تاريخيا. فالمناخ الفكري للنصف الأول من القرن العشرين قد تأثر كثيراً بالدراسات الاناسية واللغوية لِلّغات البدائية. وكان اكتشـاف علماء الانـاسـة، الذين وضحوا بأن شعو باً اخرى قد تتصور الأمور بشكل مختلف قليـلاً عنـا، هو الـذي أثّر بشدة على التيارات الثقافية للعصر. أما المرء الذي اقترن اسمه بشدة مع هذه الفكرة فهو اللغوي «بنجامين وورف» الذي اكتشف مثلا بأن لدى الاسكيمو عدة كلمات متباينة لتحديد نماذج مختلفة من الثلج (الثلج الأبيض القاسي والمندمج، الثلج القاسي والمندمج الذي يبدو كأنه قد انصهر وتجمد كرة اخرى الخ) ومن ثم فإنه استنتج من ذلك بأنه لابد أن يدرك الأسكيمو الثلج ويميزوه بشكل أشـد براعـة منـا، نحن الـذين نكتفي بكلمـة واحدة مُثْقلة بمجموعة من النعوت إن اقتضى الأمر.

كذلك بيّن «دورف» بأن بعض اللغات تنحو لتحديد الوقائع بمصطلحات من الأفعـال المعقـدة بينما أننا لانستعمل لهذه الغاية إلا اسما موصوفا بسيطا. فمثلا في لغة هنود «هوبي» إن المعادل لجملة «انظروا الى هذه الموجة» هو جملة من الكلمات تصف حركـة معقـدة مثـل: «اعطـاء رفسات بالقدم في البحر». وهكذا فإن «دورف» يساند القـول بأن ذلـك يعني أن هذه الشعـوب تدرك البنية الطبيعية للحوادث المادية بشكل يختلف عنـا بصـورة جذريـة ـ أي ليس كما لو كانت مجمـوعة من أشياء ثابتة ودائمة، بل وكأنهـا تتـابع لحوادث عابرة متحركة ومتبادلة كلمح البصر ومتطورة باستمرار ومتجدِّدة بشكل دائم.

لكن فكراً بلا لغة يبقى محتملا

اما النظرية ـ المعروفة باسم الحتمية اللغوية ـ التي تقول بأن اللغة تبني إدراكاتنا للواقـع فإنهـا لاتعني بأن كل افكـارنا لابد أن تصاغ بواسطة الكلمات، فالفكر، بالنسبة «لـدورف» خاصـة، ليس مقـابلة لاواعيـة «بـالجذور اللغوية» أي بطبقات كاملة من الكلمات تقـع خلف أو تحت مستـوى الكلمات الفـردية ذاتها. ويبدو أن ذلك يعني بأن

١٤ ـ في مجلة النفساني الأمريكي العدد ٢٣ لعام ١٩٦٨ الصفحات ٤١١ ـ ٤١٨.

Sarbin T.R. Ontologée Recapitulates philology- the Mythic Nature of anxiety

بنيـة الجمـل والطبقـات الـدلالية الأساسية للغتنا هي التي لها الآثار الأشد عمقاً على فكرنا. ومع ان نظرية «دورف» جديرة بالاهتمام إلا أن معظم الأبحاث المنجزة في هذا المضمار قد اخفقت في دعم فرضيته(١٥).

وكيف أمست الآن في ذلـك كله فكـرة ويتجنستـاين حول دور اللغـة في معرفة انفسنـا بذاتهـا؟ وبأي قدر تمَّ بناء إدراكنا لسياقاتنا الذهنية بواسطة الكلمات المحفوظة اثناء طفولتنا لوصف حالات نفوسنا؟ ذلك هو سؤ ال صعب وقد يبدو مستحيل الحل عن طريق التخبُّر حصـراً. ولـدينـا الآن براهين عديدة ـ سوف يجري عرضها في هذا الكتاب ـ لتبيِّن بأن جزءاً عظيماً، من التشغيل المعرفي لدماغنا، مرصود على نماذج من المعـرفـة غير لغـوية وغير شفهية في مجالات المعرفة التي يمكن تحديدها بمثابة مجالات بصـريـة أو فراغية. فإن كان الأمر كذلك، فمن الجلي بألا تكون معرفتنا كلها مستندة فقط على اللغة أو الجذور اللغوية(١٦).

ولايعترض ويتجنستاين على الحادث الداخلي بحد ذاته بل إنه يهتم بالأحرى بمعنى المصطلحات التي نستعملها لوصف هذه الحوادث اي بالطريقة التي ندركها بها، فالأمـر بالنسبـة لنـا هو أن هذه الحـوادث موجودة وإن وجود الوعي ذاته وعلاقته بالعالم المادي هما اللذان يتطلبان التفسير بذاتهما قبل كل شيء.

حديث مع دماغ في انبوبة اختبار

ولنتأمـل احتـمال ما قد يحدث في المستقبـل (وذلك ليس بعيد الاحتمال)،عند ما يجد الأطباء وسيلة لاستئصال دماغ كامل من ميت ثم الحفاظ عليه في المختبر Invitro حيث يتغذى من سائل خاص في انبوبة اختبار ضخمة، بالاكسجين والعناصر اللازمة

---

١٥ ـ اللغة والفكر والواقع Language, Thought and Reality Combridge Mit 1956

Cole and Serlbner .S culture and thought

الثقافة والفكر

New york. John Willey & Sons 1974

١٦ ـ ينجم هذا الخـلاف جزئيـا من ان النـاس لايبـدوانهم يلاحظـون بوجـود تباينات في اساليب الادراك وان نفـوس الآخـرين تعمـل بنفس طريقـة أنفسنـا. فإذا كنا بصريين فإننا نفترض بأن كل الناس يفكرون بطريقة الصور الذهنية، وإذا وصف امرؤ تشغيل الفكر بشكل مختلف فإننا ننزع الى الاستنتاج بأنه يفتقر الى المعرفة.

لبقائه ولسوف يكون مرتبطا بأقطاب (مساري) تحاكي الرسائل الحسية ومساري أخرى مغـروسـة في الحقـول المحركة للقشرة الدماغية تنبثق منها الموجات العصبية الصادرة، وقد يكون من الممكن إذا علمنا رموز لغته، ان نترجم الرسائل الشفهية الى معطيات طب ـ عصبيـة والعكس بالعكس،ومن ثم بالنتيجـة أن نتحدث مع دماغ غير متجسد وأن نتلقى الردود منه، لكن الأمر المهم هوأن نعرف إن كان بإمكاننا القول بأن الدماغ «يعاني» أو أن «هارفي»[١٦] غاضب؟

فالفلاسفة اللغويون امثال «ويتجنستاين» و«رايل» قد يرفضون أي مغزى لمثل هذا الطـرح لأن الأمـر المهم بالنسبـة اليهم هوأن كل مايخص الوقائع الذهنية ليس له معنى إلا تبعـا للعـلاقـة الشفهيـة بين الأشخـاص أي بين الكـائنـات البشـرية الحية المتنفّسـة . ومـع ذلـك لابـد أن يكـون ممكنـا اعتبـار دماغ هارفي وكأنه شخص، فإذا استطعنا الحصول على حديث معقول منه فقد يمسي معظمنا من هذا الرأي . وعند ذلك قد لانعاني صعوبة من إلحاق الوعي بدماغ(هارفي)وذلك يشهد بحد ذاته بأنه من المعقول اعتبار الوعي على أنه ملكة غريبة للأنسجة الحية للدماغ وليس على أنه بنية لغوية .

نظرية الهوية :

إن المـاديـة، ضرب من النظـريـات الفلسفيـة، تهمـل ازدواجية النفس والمادة وتؤكد بأن الكون مركب من أشياء مادية على علاقة بينية مع بعضها فالكائنات الحية بالنسبة لمعتنق المادية ليست في نهاية المطاف أكثر من آليات مادية .

ومـع أن المـاديـة جذابـة بما فيـه الكفـاية باعتبارها فلسفة علمية، لكن الماديين مازالوا يشعرون بالضيق إذا طلب منهم تفسير الوعي، ومع ان هنالك أطروحة مادية حسنـة الانتشـار تعـالـج المشكلة مباشرة إذ تعتبر التجارب الواعية وكأنها مماثلة لبعض السيـاقـات الـدمـاغيـة،وقـد سميت هذه الرؤية : نظرية الهوية فهي تساند القول بأن السياقات الذهنية والسياقات المادية الدماغية هي أمر واحد ونفس الشيء وأنها متماثلة تماما .

---

١٦ أ ـ «هارفي» هو دماغ انبوبة الاختبار الذي رأيناه في مقدمة هذا الفصل باسم دماغ دونوفان

متماثلة، في نفس الزمان والمكان

إن هذه النظرية غير جلية بشكل مباشر فكيف يمكن لحادث ذهني ـ رغبةً كان أم نيةً،أم ألم أضراس ـ ان يتشابه مع تفريغ كهربائي لمجموعة من العصبونات Neurones في منطقة مادية خاصة من الدماغ؟ وأعلن أحد المدافعين الرئيسيين عن هذه النظرية، أ. ت. بلاس[١٧]، قائلا بأن ذلك هوبمثابة قولنا: «إن غمامة هي مماثلة لكتلة من الجزئيات الصغيرة المعلّقة» أوقولنا «بأن البرق هوفي الواقع انتقال شحنات كهربائية» فلدينا، إذن من جهة، حادثا ملحوظاً على المستوى العياني (الغمامة) ومن ثم نتأكد بواسطة الملاحظة العلمية بأن «الحادث» مماثل ومفسَّر من قِبل حادث مجهري (الجزئيات المعلّقة).

لكن ذلك لايعني بأن هوية الوعي والسياقات الدماغية هي ضرورة منطقية فمثلا «أن نخاف» لايعني «بأن شيئا ما يجري في القحف» بل أن النظرية تنطوي على الأقل بأن الهوية هي احتمال تخبُّري «Empirique» وطرح علمي لايمكن إهماله لأسباب بسيطة من المنطق.

فالهوية تعني في هذه الحالة هوأنه، فوق ومابعد الارتباط البسيط اي السببية، هنالك حادثتان مفترضتان بأنهما متماثلتان لابد أن تحدُثا في نفس المكان وفي نفس اللحظة،وذلك هو الذي نعنيه بقولنا بأن غمامة هي كتلة من الجزئيات المعلقة، وبالنتيجة فإن المظهر الحاسم للقضية هو التالي: هل من الممكن البرهنة بأن الفكر أي ألم المرء هوحادث يجري في داخل قحفه؟ وعلى هذا يرفض الفيلسوف «ج أ شافر» Shôffer نظرية الهوية ويقول: بأنه سوف يكون من العبث أن أسأل إذا كانت تلك الفكرة تسري في قدمي أوفي حلْقي أو في فص أذني،أوأن أسأل إذا كانت على شكل مكعب وأن قطرها يعادل المكرون[١٧].

---

١٧ ـ هل الوعي سياق دماغي، مجلة «فلسفة النفس» وكذلك الدماغ والفكر

Place V.T «Is Conscious ness abrain Proeess?» V.C. Engelwood Cliffs; N.J. Prentiee- Hall 1962

Ornestein. J: The Mind and the Brain The Hague Martinius Nighoff 1972

وذلـك يؤدي بنـا الى التمييز المصاغ من قبل ديكارت : بما أن النفس أمرٌ «غير محدود» فلابد من تفسير علاقتهامع الماهية المادية المحدودة، ومن الجلي بأن الأحاسيس لاتعـود الى نفس الأشيـاء التي يمكن للمـلاحظة أن تحدد موقعها في مكان دقيق فهي بالـواقـع تعـود الى طبقـة من المستحيـل ملاحظتهـا فهي بالأحـرى «مستشعـرة» أي «مستدعاة»، وبالتالي فإن إحدى المعايير المميِّزة للهوية ـ «في نفس المكان» ـ مستحيلة التطبيق. ويمكننـا ملاحظـة الارتبـاطـات بين السيـاقات الدماغية القائمة في الزمان والمكـان من جهـة والتجـارب الذهنية القائمة في زمن الجهة الأخرى. فإذا كانت السياقـات الـدمـاغية والتجـارب الـذهنية آنية وانقضت في نفس المدة، فالارتباط لقائم حينئذ يكون شديدا ـ أنه تطابق أحداث في الزمن وليس في الهوية إن حق القول.

وقـد يكـون من المفيـد جداً في هذه اللحظـة ان نعتـبر نظـريـة الهوية على انها فرضيـة عمـل، وذلـك على الأقـل هومايقـوم به معظم اخصائيي الدماغ، ونادرون أولئك الذين يعارضون بأن الجهاز العصبي المركزي هوقائم بشكل مافي صلب تجاربنا الذهنية، ونادرون كذلك أولئك الذين لديهم البرهان عن وجود نفس غير متجسدة. على الأقل في المحيط الذي أعيش فيه، ومع ذلك فقد يحدث أحياناً بأن يؤكد أناس على انهم قد فارقـوا أبـدانهم في بعض المنـاسبات وسافروا إلى مسافات بعيدة وكأنهم نفـوس غير متجسـدة. وقـد جرى وصف بعض هذه التجـارب في كتـاب حديث لـ«روبرت مونرو» عنوانه «رحلات خارج البدن» Journeys out of the body وفيه يقول بأنـه عنـدمـا ينفصـل عن بدنـه فإنـه كان يصغي من وراء الأبواب ليفاجيء أحاديث أصدقائه، كي يتمكن بعد ذلك من إعادتها،حتى يبرهن عن صحة أقواله[١٨]

فهل إن علينا أن نقول لمونرو ـ كما كان يود «رايل» ان يفعل ـ بأنه ضحية لخطأ في الفهم؟ إذ أن ذلك يؤدي الى رفض تجربته التي قد تكون بالنسبة إليه واقعية تماماً ومن الطبيعي اننـا حتى نبقى موضـوعيـين في هذا المضمار فإن الأمر غير وارد بأن نقبل شهـادتـه دون نقـاش. إذ تحثنـا بالأحـرى ندرة مثل هذه التجارب الى محاولة تأثيرها وكأنهاأحلامٌ أوبمثابة هلوسات إذا أردنا عدم الترفق بحالة. لكن قد يتعرض البعض منـا للتشـويش من قِبـل الآفـاق التي تغـزوهـا مثل هذه التجارب خاصة إذا كانوا هم المعنيّون بها.

---

١٨ ـ رحلات خارج البدن Monroe Robert, Doubleday and co 1973

النتيجة عن ازدواجية البدن والنفس:

حتى لو تركنا جانبا احتمالية الوعي اللامتجسد،فإن مشكلة ازدواجية البدن والنفس تبقى بلا تسوية عن طريق المحاولات الفلسفية اللغوية من مثال محاولات «ويتجنستاين» و«رايل». مع أن الوسائل التي نستعملها لتحليل تجربتنا الواعية هي، بلا محالة، متأثرة من قِبل لغتنا ومما لاشك فيه ايضا بأن هذه التجربة الواعية تتطلب تفسيرات. والقضية المطروحة عن ازدواجية البدن والنفس هي بالواقع قضية من الوعي البسيط. فما هي القضية في الواقع؟

فتجربة جلوسي على هذا الكرسي وشعوري بشكله حول بدني وأن أشاهد مكتبي والورق الذي اكتب عليه وسماع ولدي يغني في الحجرة المجاورة ـ فهل من الممكن بأن يكون كل ذلك الوعي عائدا الى حركات الجزئيات المادية في الفراغ ذي الأبعاد الثلاث؟ وهل هي الاستحالة بذاتها في تصور جواب على هذا السؤال ليبيّن، بشكل أفضل، الواقعة: بأن الامكانيات البشرية تمسي عاجزة عندما يتعلق الأمر بتفسير طبيعة الكون بمصطلحات علمية. لكن المعرفة المثلى لتشغيل الدماغ قد تنير بعضاً من جوانب المشكلة أو تضع حدوداً على الأقل للدراسة المادية للنفس.

لكن إذا انكشفت اخيرا ازدواجية البدن ـ النفس على أنها قضية عظمى طلسمية فلن تكون بلا مغزى تماما ـ على الأقل بالنسبة لي ـ. وقد بيّن الفيلسوف النفساني «وليام جيمس» بأن لمحة خاطفة عن العلاقة بين النفس ـ البدن سوف تكون نجاحاً علمياً يكسف كل ماسبق من نجاحات[19] ومن الممكن في المستقبل ان تسمح معرفة متزايدة في تشغيل الدماغ بفهمٍ لهذاالسر. ويشكل هذا الكتاب خطوة في هذا السبيل.

---

١٩ ـ الابحاث الحديثة حول مشكلة النفس ـ البدن، المجلة الربعية الفلسفية الأمريكية الصفحة ٢١٩٧ عام ١٩٦٥.

Shaffer J.A. Recant Workon the Mind Body Problem

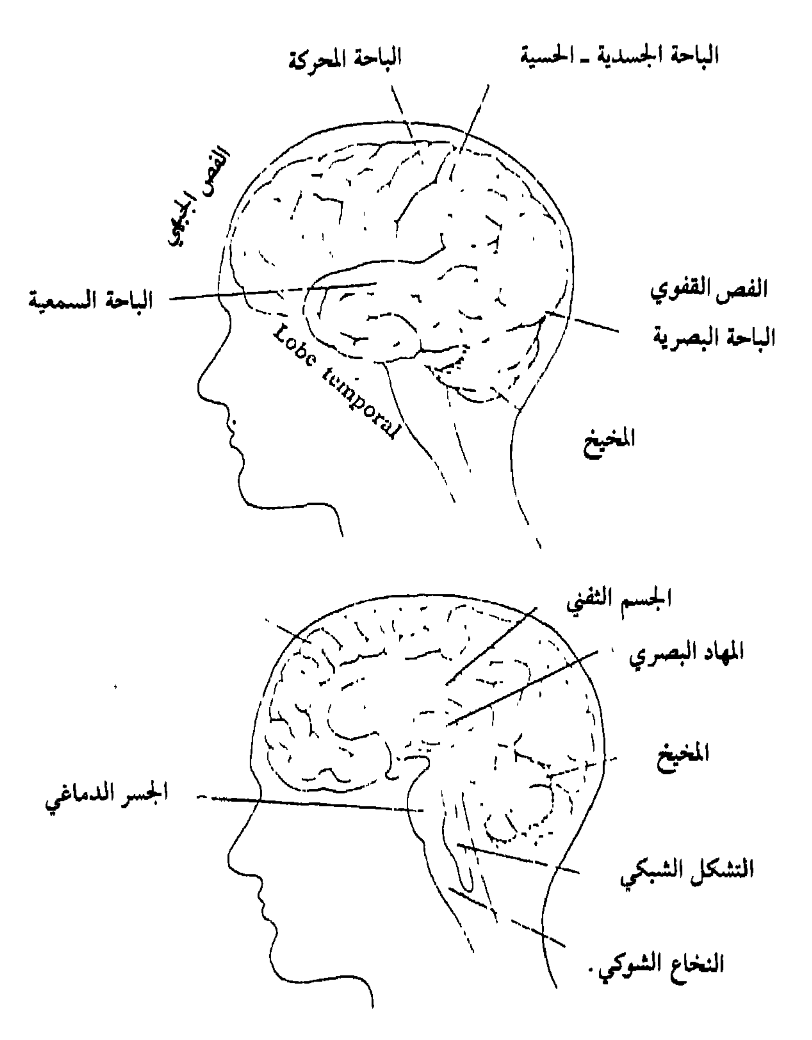
مخطط هذا الكتاب :

هذه هي الفكرة التي أرشدت مخطط القضايا التي سوف يعالجها هذا الكتاب : فما الذي يحدث في الدماغ عندما يكون الوعي قائما وعندما يكون غائبا؟ وماهي الآليات الطب ـ عصبية التي تسمح لهرّ بأن يميز طريدة،أو لكائن بشري بأن يرى الوجه بمجمله؟ وكيف يفكر المرء وكيف تقود الأجزاء المختلفة من الدماغ الأشكال المتباينة من الفكر؟ ماالذي نعرفه عن الأس المادية للذاكرة؟

فإذا ماتعهّدنا هذا البحث عن النفس فإننا لن نحاول ان نستعرض كافة المعارف التي تتوفر لدينا حاليا عن الدماغ ، ولن نتحدث مثلا عن التنظيم الطب ـ عصبي للجوع والعطش الذي أمسىٰ معروفاً تقريبا . ولن نعالج بالتفصيل أيضا مشكلة الانفعالات ومع ان اختيار المواضيع سوف يبقى كيفياً،فإننا نأمل بأننا إذا اكتفينا ببعض القضايا التي تطرح في هذا المجال فإننا سوف ننجح بالتعمق فيها بشكل وافٍ .

قليل من علم الأعصاب :

ملاحظة ـ إن القسم الأخير من هذا الفصل هو مدخل مختصر في دراسة البنية العامة والعناصر التي تشكل الدماغ الحي ويستطيع القراء الذين تآلفوا مع هذه المعارف الأساسية ان يتجاوزوا هذا القسم . وإن الصورة (١ ـ ٣) هي مخطط عام للدماغ البشري ، أما نصفا الكرة الدماغية اللذان يشكلان الدماغ الأمامي فإنهما نتيجة تطور حديث ، وقد اتخذا نموهما انطلاقا من جذع دماغي أشد قدما وأكثر بدائية (الجسر، البصلة، المهاد) وامتطياه . ويعرض الجذع الدماغي مجموعة من الانتفاخات التي تشكل النهاية العليا للنخاع الشوكي الذي تنتقل رسائله بواسطة المهاد (القائم على القسم العلوي من الجذع الدماغي) حيث تُوجَّه الى نصفي الكرة الدماغية .



الرسم (١ ـ ٣) منظران للدماغ البشري ـ أ ـ منظر جانبي يبين بشكل اجمالي تشريح نصف الكرة الدماغية الأيسر وموقعه بالنسبة للنخاع الشوكي والمخيخ.

ب ـ منظر لمقطع في نصف الكرة الأيمن والمخيخ والجذع الدماغي والنخاع الشوكي.

يخترق النخاع الشوكي مركز الفقرات على طول العمود الفقاري وينقل الرسائل الحسية الى الدماغ والأوامر المحركة الى العضلات وتشكل قمته الجذع الدماغي. ويقوم المخيخ خلف الجذع الدماغي ويلعب دوراً في تنسيق الحركات وفي التوازن. أما الجذع الدماغي فإنه محاط بنصفي الكرة الدماغيين ذوي السطحين المتجعدين بواسطة تلافيف القشرة الدماغية (القشرة الجديدة).

وبمصطلحات من التطور،فإن الجذع الدماغي شديد القدم وهو يشكل لوحده تقريبا كل الدماغ عند الفقاريات الدنيا كالضفادع . أما عند البشر فإنه يحتوي دارات المنعكسات الراقية التي تراقب التنفس ودورات النوم واليقظة والحرارة البدنية والجوع والعطش . ويحتوي الجذع الدماغي ايضا على مراكز الإدراك البدائية مثل منعكسات عضلات العين (عندما يصيب شيء ما أبصارنا) وهناك منعكسات راقية اخرى يسيطر عليها المخيخ : إنه الحاسوب الطب ـ عصبي الذي ينظم وينسق حركات العضلات في نشاطات مثل المشي والوضع الشاقولي .

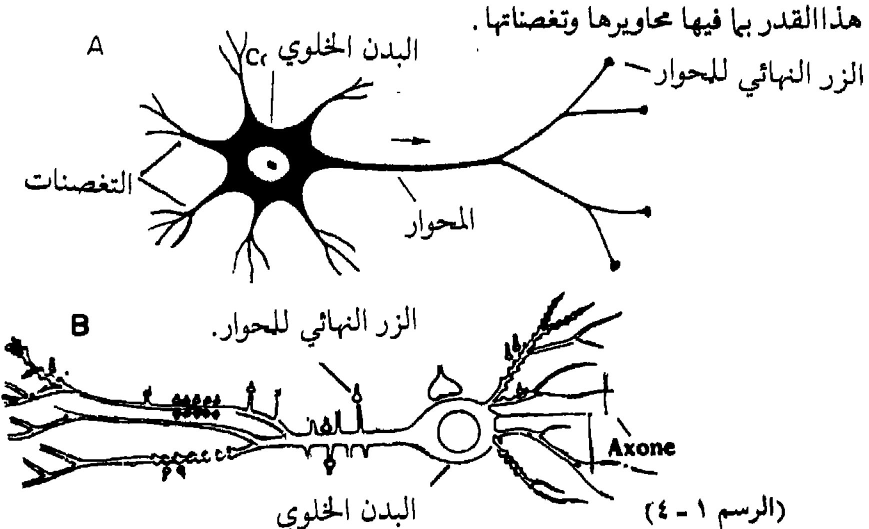
القشرة الدماغية

اما الظاهرة الأكثر استحقاقا للذكر من التطور الدماغي عند الثدييات فهي تطور الدماغ الأمامي بدءاً من الجذع الدماغي . فالدماغ الأمامي لدى الثدييات الراقية (الهررة والقردة والبشر) عظيم الكبر بحيث أنه يغطي الجذع الدماغي كليا . فالطبقة الخارجية لنصفي الكرة الأماميين هي كساء للقشرة الدماغية وهذه تتألف من كتلة شديدة الكثافة من الخلايا،وتدير ظاهريا الوظائف الادراكية الراقية . وينشيء نمو المناطق المختلفة للقشرة الدماغية التلافيف التي تجعِّد بشكل متميز نصفي كرة الدماغ البشري وتسمح طيات القشرة بأن تؤدي اعظم مايمكن من الأنسجة في قحف بحجم معين (محدَّدٌ من قبل تركيب التشريح الحوضي للأم الوالدة) .

وتشارك القشرة الدماغية ايضا في الادراك ومراقبة الحركات والايماآت كذلك فإنها تتلقى الرسائل الحسية ، على شكل رموز عصبية ،والصادرة عن الأعضاء الحسية المحيطية التي تتصالب في الزمان والمكان ثم يجري في النهاية توجيه هذه الرموز نحو المناطق المستقبلة الخاصة بالقشرة . فمثلاً إن منطقة قشرية من السطح العلوي لكل فص صدغي تتلقى السيالات العصبية الصادرة عن الأذن وهناك باحات قشرية اخرى معروفة على أنها متلقية للمعلومة الحسية لشبكة العين ولسطح الجلد واخرى توجِّه النشاطات المحركة وتنظم التقلصات العضلية في برامج مرتبة من الحركات .

مليارات من العصبونات

إن العناصر الرئيسة العاملة من الدماغ هي مليارات الخلايا العصبية، العصبونات، المرتبطة بعضها مع الأخرى حسب أنظمة ذات تعقيد يفوق الخيال، فالعصبونات مؤلفة من جسم خلوي وألياف؛محاوير وتغصّنات تتبرعم حول الجسم الخلوي (انظر الرسم ١ - ٤أ) وتتمتع العصبونات بنشاط كهربائي فتتغير حالتها الكهربائية باستمرار وإن احدى هذه التغيرات هي تفريغة لتيار مختصر من الكهرباء السالبة، ويعبرُ هذا التيار المحوار بسرعة تصل إلى اكثر من / ٣٣٠/ كم /ساعة/ وهذا الانتشار للسيالة العصبية، أي توتر العمل هو الوسيلة التي تتمكن العصبونات بواسطتها من نقل الرسائل. وقد يحدث أن تعبر هذه الرسائل مسافات بعيدة: فقد تنشأ محاوير طولها اكثر من متر واحد من خلايا عصبية لايتعدى قطرها جزء من خمسة وعشرين جزء من السنتمتر. وكثير من العصبونات لاتصل قامتها الى أكبر من هذا القدر بما فيها محاويرها وتغصناتها.



(الرسم ١ - ٤)

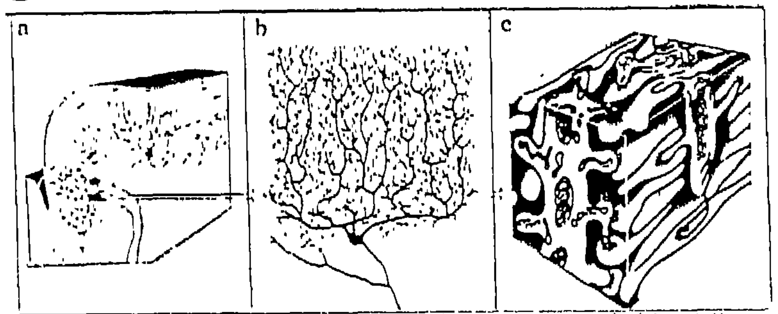
أ - تمثيل ترسيمي للعصبون. حيث يعدِّل التنبيه الناجم عن العصبونات الأخرى والمتلقيات الحسية، الكمون الكهربائي من كل جهات الأغلفة والبدن الخلوي. فاذا كان التعديل كافياً،عند ذلك يطلق العصبون تفريغاً شحنياً، وتخترق موجة السيالة العصبية المحوار،حتى تأتي لتعدل نشاط عصبونات اخرى أو الياف عضلية.

ب - ترسيمة عصبون من الدماغ الأمامي،تبين تنوع التشابكات المحتملة بين الخلايا العصبية، حيث نجد «شوكات» تشابكية على بنى مختلفة من التغصنات والجسم الخلوي وبعض هذه التغصنات محرضة واخرى مثبطة.

(مستمدة من ل.م هاملين في صحيفة التشريح 1963,97.p.p.189-201 بإذن المؤلف).

وهنـاك تغير كهـربـائي آخـر يميـز نشـاط التغضـات : فالمحـاوير الناشئة من العصبـونـات الأخـرى تنشب بالخـلايـا عنـد نقـاط تسمى «تشابكات» (انظر الفقرة التـاليـة) والتي تبـدو تأثـيراتها على شكل تعديلات بطيئة في الشحنة الكهربائية اثناء ذلـك الانتقـال بواسطـة التشـابـك وفي هذه الحـالـة تكـون الشحنـات والتفـريغات الكهـربـائيـة شديـدة التبـاطؤ بالمقارنة مع كوامن التأثير التشابكي . ومن جهة اخرى وبـالتضـاد مع المحـاويـر التي تنشحن وتتفـرغ دفعـة واحـدة فالتغـيرات الكهـربائية للتغصّنات تتجه لتصبح تقدمية وتدريجية . فإذاوصلت التغصّنات والجسم الخلوي الى عتبـة معينـة من الكهـربـائيـة السلبيـة عندها ينبثق كمون بالرأس عند قاعدة المحوار وينتشـر دفعـةواحـدة ـ وهـذه المرة لايكون تدريجيا ـ عند طرف الليفة . وتدعى النقاط التي تتعلق فيها الخلايا العصبية مع بعضها باسم التشابكات ، Synapse ـ فالتشابك هوبالـواقـع مسافة،اي فرجة صغيرة شديدة الضيق،تمتلىء لحظياً بمواد كيميائية مخزونة في المحـوار والتي تتحـرر منطلقـة في لحظة تفريغ الشحنة وتخترق هذه المواد الكيميائية الفـرجـة لتثـير كهربائيا الخلية المتلقّية . وبمثل هذا تشكل عصبونات الدماغ شبكات تتـوضـح من خلالهـا الـرسـائـل الكهـربـائية البسيطة للتغصّنات والمحاوير حتى تقيم السياقات الدماغية المعقدة،تلك السياقات القائمة في أصول السلوك والفكر.

ويعطي الـرسم (١ ـ ٥) فكـرة عن تعقيـد الـدمـاغ ، مبيِّنـة قطعـة من النسيج



(الرسم ١ ـ ٥) ثلاثة مناظر في قسم ضئيل من النسيج الدماغي

أ ـ مقطع في إحدى طيات المخيخ يبين طرز الخلايا والإرتباطات البينية المختلفة .

ب ـ منظـر أشـد قرباً لواحدة من تلك الخلايا وهي الخلية الضخمة لـ «بوركنج) التي تحتـل مسـاحـة ثلث الملمتر المربع بما فيها سطحها المغطى بشجرتها التغصُنسة التي تبلغ مائتي الف غصن .

جـ ـ جزء من احد هذه الأغصان يبين «الأشواك» التشابكية التي تتضافر مع الألياف (باللون الأبيض) .

الـدمـاغي تحت عدسة المجهر بدرجات مختلفة من التكبير. وتبيِّن «الحبة» المجهرية في كل حالة، الارتباطات بين الكتل التي تشكل جزءاً في منتهى الدقة من الدماغ. فإذا علمنـا بأن هنـالك عشرةمليارات من الخلايا العصبية في الدماغ فإننا نستطيع أن نقدِّر اتساع التعقيد العظيم لهذا التنظيم: هذا ومازال الفهم العلمي لهذا التعقيد في مراحل الطفولة.



الفصل الثاني
البصر

إننا نقول عن امريء (ذي فراسة) بأن لديه «نظرة»،وعندما نفهم امرؤ ا فإننا نقول لقد «رأينا» مايريد قوله ،وعندما نقول بأنه فلانا عنده «نظر» فذلك يعني التنبؤ بالمستقبل .

وتبينّ هذه التعابير الشائعة كلها بأن الرؤ ية هي حاستنا الأكثر نموا . وتتوقف عليها معرفتنا للكون الذي يحيط بنا الى حدٍّ يفوق السمع بكثير من ان الحديث الانساني يرتكز عليه ، فذكرياتنا الأكثر تعمقاً يجري ترميزها بصرياً،فنحن نقول غالبا بأننا رأينا مشهداً بوضوح «بعين نفوسنا» لكننا لانسمع مطلقاً أحداً يقول بأنه سمع شيئا بأذُنِ نفسه «باللغة الانكليزية» أو أنه شم شيئا «بأنف نفسه» .

ولما كانت للعينين هذه الأهمية لذا عرفنا بشكل أفضل فيزيولوجيا العينين ونفسانية حاسة البصر أكثر مما عرفنا الحواس الأخرى . وسوف نسعى في هذا الفصل الى عرض مانعرفه وما يفترض بنا معرفته عن القاعدة المادية لملكة البصر وسوف تكون هذه الجولة انتقائية،إذ أنها سوف تتركز بصورة خاصة على السياقات التي تسمح برؤ ية الأشكال ـ أي التعرف على الأشكال المرئية بواسطة الأنسجة الدماغية والمكنات . ولن نتناول كل مانعرفه عن مواضيع من مثل الأسس الفيزيولوجية لإدراك الألوان والعمق المجسّم،لكن ما سنطرحه سوف يكون كافٍ لمخططنا . وتجهزنا دراسة الرؤ ية بنموذج يمكن تطبيقه على آلية النماذج الأخرى للإدراك .

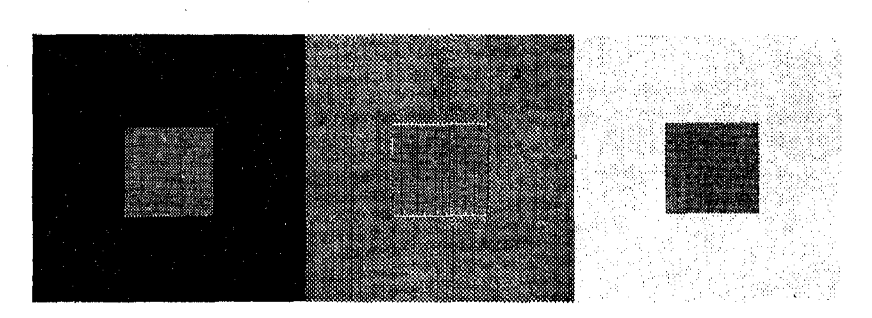
الجهاز البصري :

كثيرا مانجري مقارنة العين مع آلة التصوير،ولكن هذه الآلة تنظّم بواسطة «حدقة» كمية الضوء الداخلة وتقوم بإحكام وضع الصورة (بواسطة عدسة أوجسم بللوري) على سطحٍ حساسٍ ضوئياً (الفلم أو الشبكية) وتقوم فسيفساء الخلايا المتلقية لشبكية العين بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية داخل الأنسجة العصبية ولهذا السبب قد يكون من الأفضل أن نُحِلّ محل المقارنة الكلاسيكية ونقيم في مكانها التماثل الأكثر حداثة بين العين ، وكاميرا التلفزيون ، حيث يوجد في مركز الشبكية منطقة تدعى النقرة Fovea تغصّ بالمتلقيات التي تسمح بالرؤ ية شديدة

الـوضـوح. وتـوجّـه الإرتكـاسـات الدقيقة للدماغ حركات العينين بحيث يتم تحليل العنـاصـر الهـامـة بواسطـة الـرؤ ية المفصّلة للنقرة. وبما أن العين تغطي فعلياً مشهداً بصرياً فذلك يعني بأن العين لاتبعث للدماغ كل صورة مما نراه،بل ترسل مجموعة من الفـوريّـات البصـريـة المتلقطة بالفصّالات السريعة التي تميز الحركات. وإن احدى المشكـلات العظمى لأطبـاء الأعصـاب هي اكتشـاف الـوسـائل التي يتمكن الدماغ بواسطتها من استكمال ذلك الهشيم المتفتت وجمعه في صورة متناسقة حتى نتمكن من رؤ يتـه. أمـا فيـما بعد الشبكية،فإن كل مقارنة نجريها بين جهاز البصر وآلة التصوير لن تكون لها أية قيمة.

إن الشبكية جزء من الدماغ

بالـواقـع إن الشبكيـة قطعة من الدماغ فهي تنفصل عنه في لحظة متأخرة نسبياً من النمـو الجنيني،لذلـك فإنهـا تعتـبر معقدة من الناحية العصبية، وعلى العكس من اعضـاء الحس الأخـرى، كالغشـاء القـاعدي للأذن الداخلية، فإن الشبكية تحتوي على عدة طبقـات من الخـلايـا العصبيـة المـترابطـة فيما بينها بشكل جيد البنيان،وإن احدى وظائف هذه الشبكات العصبية هي توسيع مفارقات الصورة الشبكية (ومثلها كمثـل دارة مراقبـة المفـارقـات لجهـاز التلفـزة). فتشديد المفارقات، الذي يظهر اثناء التطـور، يشكـل ميـزة للنـوع لأنه يوضّح الحدود التي هي بصورة عامة العناصر الأكثر إعـلامـا عن مشهـدٍ بصـري. ويمكننـا ملاحظة آثار التشديد الشبكي للمفارقات في التجربة المعروفة باسم «تأثير المفارقة النسبي»، (الرسم ٢ ـ ١) أما الآليات العصبية



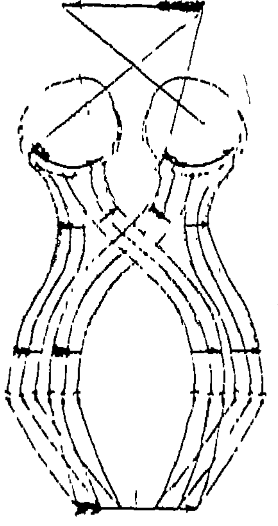
الرسم (٢ ـ ١) تأثير المفارقة (التباين الضوئي) النسبية، حيث المربعات الصغيرة كلها تعرض نفس الـدرجـة من الاضـاءة لكننـا ندركها وكأنها مختلفة موضوعة على قيعان (أرضيات) مختلفة. وقد يكون هذا التأثير عائداً الى آلية في الشبكية تبر ز المفارقات عند حدود الصورة.

للتشـديـد الشبكي للمفـارقـات فهي حسنـة الفهم بصورة عامة بفضل نتائج البحث الجديد على عيون السلاطعين والرخويات[1].

إن نصف الدماغ الأيسر «يرى» الى اليمين والنصف الأيمن «يرى» الى اليسار

تقـوم أليـاف الجهاز البصري ، بعد تبديل داخل ـ دماغي ، بإسقاط المعلومات إلى الخلف على قشـرة الفص القـذالي،ويُبـين الـرسم (٢ ـ ٢) بأن الانصاف اليمنى لكـل منطقـة بصرية تُسقط المعلومة على نصف الدماغ الأيسر وأن الأنصاف اليسرى تُسقط المعلومة على نصف الدماغ الأيمن . وقد تم تنفيذ مخطط الرسم (٢ ـ ٢) عام ١٨٩٩ من قِبل عالم التشريح الاسباني «رامون اي كاجال» الذي اكتشف طبيعة هذه التوصيلات ولم تكن إحدى هذه المظاهر آنذاك إلا افتراضا : لذلك افترض «كاجال» بأن الخلايا العصبية للقشرة تتلقى ، بشكل إفرادي ، الإشارات من كلتا العينين ، ولم يثبت هذا التخمين إلا حديثاً بفضل التقانات الجديدة في تسجيل النشاط الكهربائي

١ ـ الادراك البصري Comsweet T.T. Visuel Perception New York Academic Press 1970



(اقام هذا الرسم عالم تشريح الاعصاب الاسباني رامون اي كاجال عام ١٨٩٩).

الـرسم (٢ ـ ٢) ـ الطـرق البصرية ـ تُشكِّلُ الألياف الصادرة عن الشبكيتين اعصاباً بصرية، تتصالب جزئياً عند نقطة دخولها الى الدماغ . وبعد تبديل واحد في مركز الدماغ ، تُسقـط المعلومـة البصـريـة الى الخلف على القشـرة البصـرية . ويكون تصالب الأعصاب البصـريـة في كل عين ، تسقـط على نصف الكـرة الأيسـر من الـدمـاغ ، والعكس بالعكس بالنسبة للنصف الأيسر من الحقل البصري .

الفـردي للخـلايـا القشرية . وقد بينت تقانات التسجيل «للخلايا المعزولة» بأن ٨٠٪ من عصبونـات القشـرة البصـريـة الأولية (المنطقة التي تتلقى المعلومة من العين) هي حسـاسـة على تنبيـه كل عين واحتـمالاً قد يكـون هذاالـترتيب التشـريحي مرتبطا مع الادراك المجسم للعمق حيث المعلومات الصادرة عن العينين تمتزج في «شبكية جبارة» واحـدة[٢] وكـذلـك فإن القشـرة البصرية الأولية تسمى «القشرة المخططة» لأنها محزَّزة بخطوط متصالبة . ومن ثم بعد عدة تشابكات فإن الرسائل تصل الى باحات قشرية ثانـويـة أخرى مجاورة للقشرة الأولية في الفص القذالي . وتدعى هذه المناطق الثانوية . القشـرة «مسبقـة التخطيـط» وتلعب دوراً هاماً جداً في التعرف على الأشكال ولسوف نـناقشهـا في جزء آخـر من هذا الفصل . ومازالت المعرفة قليلة حول الوظائف الدقيقة للمنـاطق مسبقـة التخطيـط فهي على ارتباط مع أجزاء اخرى من الدماغ بعيدة جداً عنهـا . كذلـك فإن أهمية هذه الارتباطات ليست على درجة أكبر من الفهم بالاضافة الى وجود ارتباطات تشريحية أخرى لابدَّ لنا من اكتشافها .

«الفلم» و«المشيْهد» المشاهد

هنـالـك تطـابق نقطـة بنقطـةلكل نصف شبكيـة على القشرة البصرية الأولية المـوافقـة له . ويحفـظ هذا الإسقـاط الخـريطي علاقـات المسافة بين النقاط المتجاورة بحيث ان النقـاط الشبكيـة القـريبـة من بعضهـا تنبّه نقاطا قشرية متقاربة ، وهذا هو الـذي أدى الى الفكـرة المغلوطـة المنتشـرة والقائلة : بأن القشرة البصرية تعمل وكأنها شاشة تَسقُط الشبكية عليها . فحسب هذا التفكير الخاطىء تصبح سياقات الإدارك البصري وكأنها مماثلة لرؤ ية فلم . فالفكرة إذن ساذجة : إذ أن التماثل مع اسقاط فلمٍ ، يتضمن مبـدئيـاً وجـود مشاهد صغيرة (مُشَيْهد) . قائم في الجمجمة ومشاهدٍ للشاشة . وبلغة اخرى من هو القائم على مشاهدة الفلم؟ فالمشكلة تنطرح عندما نتساءل كيف يرى المشيْهـد : فهـل هنالك في دماغه مشيْهد آخر أشدُّ صغرا منه؟ وعندها أفلا نتابع حتى اللانهاية؟ وقد كانت شعوب من الأقدمين تعتقد بنظرية المشيْهد مستندة في ذلك على أننا عندما ننظر من قرب شديد إلى عين امريء فإنا نرى شخصا صغيرا يحدِّق النظر فينـا . وبـاعتبـار الأمـر نظرية فإن نظرية المشيْهد مماثلة لنظرية «ديكارت» ، حيث تقوم الروح بدور المشيْهد .

---

٢ ـ Julez. B. Foundations of Cyclopean Perception Chicago- university of chicago Press 1971

دور السقف البصري

إضافة الى القشرة البصرية هنالك منطقة اخرى من الدماغ تتلقى ألياف الأعصاب البصرية وتتخذ هذه المنطقة مكانها خلف الجذع الدماغي وقد عمِّدت باسم السقف البصري، وهي تشكِّل لدى الطيور والبرمائيات - عديمة القشرة الدماغية - كلية الجهاز البصري . أما لدى الثدييات ومنهم البشر، فإن السقف الدماغي يستخدم لموضعة الأشياء الموجودة في نطاق الحقل البصرية ولدلالة الرأس وحركات الأعين باتجاهه، فالقداد (وهو حيوان ثديي من القوارض) الذي تعرضت مناطقه السقفية لاصابة ما فإنه لا يرى مطلقاً قصعات الطعام التي تتواجد في طريقه لكنه يبقى مع ذلك قادراً على تحديد الرسوم المجردة للحصول على ثوابه إذا ماوَضِعت هذه الرسوم مقابل القصعات تماماً، وبالمقابل فإن القدادات المحرومة من القشرة البصرية تمسي عاجزة عن تحديد أشد الصور بساطة، لكن بما أنها توجّه أعينها نحو الأشياء المتحركة فقد يتولانا الانطباع بأنها ترى بوضوح تام.

أما «جيرار شنيدر» الفيزيولوجي الذي اكتشف هذه القوائع فإنه استنتج بأن الثدييات تتمتع بجاهزين بصريين مستقلين أحدهما عن الآخر أولهما هو الجهاز القشري الذي يسمح للعضوية بأن ترى ماهية الشيء وثانيهما هو الجهاز السقفي الذي يدُلُّ العضوية بأن هنالك شيئا ما على مقربة، فيقول لها أين هو الشيء وأين عليها أن توجه نظرها[٣] ونحن لانعرف تماما كيف ينطبق ذلك التمييز بين النموذجين في الرؤية عند الكائن البشري،لأن البشر، على العكس من القداد، الذين يفقدون قشرتهم البصرية يمسون عمياً بشكل كامل، كذلك فإن السقف البصري مدفون بعمق شديد تحت بنى الدماغ بحيث لم يستطع أحد ان يلاحظ لدى الكائنات البشرية حالة آفة منعزلة في هذه المنطقة.

---

٣ - مجلة العلوم العدد ١٦٣ عام ١٩٦٩، جهازان بصريان. Schneider G.E. «Two visual Systems»

٤ - نفسانية الشكل وكذلك تاريخ النفسانية التجريبية

Kohler W. Gestalt Psychology (Lever wright 1929 Boring E.G. Ahjstory of experismental Psychology New York Appleton - Century- Crofts 1950

تفكك الجستالت Gestalt أي تفكك الأشكال :

على مستوى الدماغ يكون الدور الأول للبصر (الأول على الأقل بالمعنى النفساني)بتفكيك المشهد البصري إلى عناصره المركبة : وقد تبينت أهمية سياق الفصل في الحقل البصري ، للأشياء بعضها عن البعض الآخر من جهة،وعن المستوى الخلفي من جهةُ أخرى، منذ بداية هذا القرن بواسطة النفسانيين النظريين للجستالت(٤)

فالعمي بالولادة الذين يستردُّون بصرهم بعدها لايتعرفون على شيء .

ففي عام ١٩٣٢ نشر النفساني الألماني «فون سندن» دراسة لحالة فردية تمَّ ذِكرها كثيرا بعده، وكانت تجميعاً لكل التقارير الطبية المنشورة عن التجارب المعاشة من قبل العميان الذين خضعوا لعملية الساد،بفضل التقدم الجراحي (والساد مرض ناشيء عن عتامة الجسم البللوري الذي قد يؤدي الى الفقدان التام للرؤية) فمثل هؤلاء المرضى المولودين وهم مصابون بالساد والذين استعادوا أبصارهم وهم يافعون بعد أن أمضوا عدة سنين من العمى ، وعندما انتزعت عنهم ضماداتهم لم يتمكن أحد منهم من فهم الأشكال التي وقعت على شبكيته .

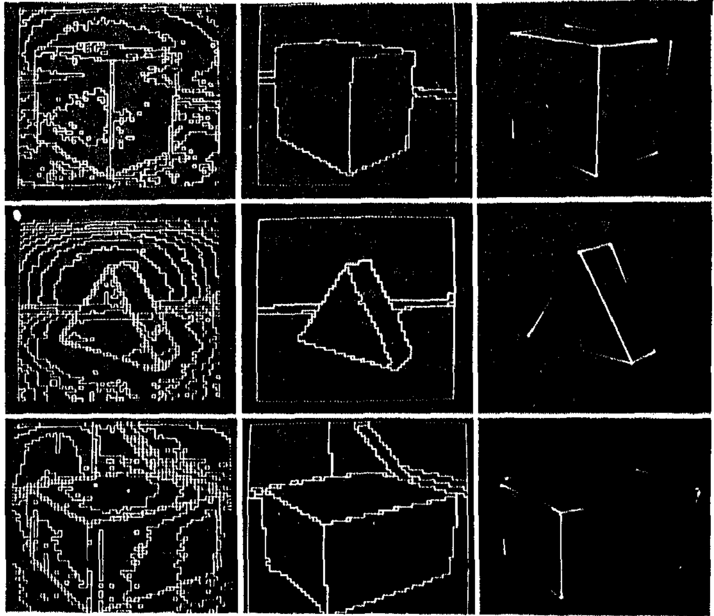
ومع أنه كانت لديهم طبعا احساسات جديدة ذات نموذج بصري فإنهم لم يتمكنوا من تحديد أبسط الأشياء مثل رسوم المثلثات أو المربعات التي كانوا يعرفونها قبل ذلك بواسطة حاسة اللمس ولم يتوصلوا حينئذ الى ذلك إلا بعد أن استخدموا من جديد حاسة الرؤية ولمدة أسابيع . لقد كان بعض هذه الصعوبات ناشئا عن مسائل ضوئية لاحقة بالعملية وعن نقص في تدريب عضلات العين لكن ذلك لم يكن كل شيء ، فلتمييز مثلث عن مربع مثلا كان هؤلاء المرضى ينكبون على مساع شديدة، لتعداد زوايا كل رسم . كما أنهم حتى بعد أن يتمثلوا تماما شكلا خاصا فإنهم لم يكونوا ليتعرفوا عليه كرّة أخرى إذا ما أعيدت إضاءته بأنوار ملونة .

هذا وبالرغم من أن الرؤية الأصلية للأشكال غير موجودة باديء ذي بدء،وإن على المرء أن يتعلمها بواسطة التربية فإنه لابد من وجود ملكة خاصة اشد بدائية منذ أول الأمر: إنها ملكة التفريق بين الأشياء في حقل بصري ثم تمييزها عن مستواها الخلفي . وقبل التمكُّن من الكلام عن هذه الأشياء فإن المرضى الخاضعين لعملية الساد كانوا قادرين على تعدادها . ولو عاد «فون سندن» وكتب دراسته الفردية ، في أيامنا هذه، فلربما استهوته المحاولة وخاطر بفرضية تقول بأن الإدراك البصري

للأشيـاء وللعمق قد تكـونـان مرتبطتـين بالـرؤ ية السقفية،وعلى كل فإن التجربة التي عاشهـا هؤ لاء المسـتردون لأبصـارهـم بعد عملية الساد توحي بأنَّ عملية تمييز مختلفِ عناصرِ مشهدٍ ما بعضها عن البعض،ليست هي نفس عمليةتحديد الأشياء بحد ذاتها(٥) .

وهناك وسيلة لفهم كيفية تمكين الدماغ لنامن الرؤ ية،وذلك بمحاولة إقامة مكنة «مبصرة»،أي مكنة تحدد الأشياء بدقة على اساس من خواصها الصورية ، ويعود ذلك من النـاحيـة العمليـة الى ربـط عين الكـتر ونيـة مثـل عدسـة التلفـزة مع حاسوب . ويتضمن العمل حينئذ على برمجة الحاسوب بغرض انتساخ المعلومة البصرية المرموزه ـ بواسطة نقاط ذات شدة ضوئية مختلفة ـ إلى اشياء مدرَكة (مثلا ثلاثة كراسي وطاولة في النقطة س) .

وغـالبـا مايتأكد الباحثون ، في الالكتر ونيات ، العاملون على هذه المعضلة بأن المـراحـل الأولى ، كما في الـرؤ ية البشرية ، تنقضي بنوع من تفكيك الأشكال الموحَّدة اي الجستالت ، وها هي احدى حلول هذه المعضلة مبينة في الرسم (٢ ـ ٢)



الـريم (٣ ـ٣) ـ التحليـل بواسطـة مقاطع المنفذ من قبل برنامج حاسوب «يدرك» .
ففي العمـود الأول يفكـك الحـاسـوب صورة التلفـزيون الى مقاطع ذات لمعان متساو ، أما العمودان الثاني والثالث فإنهما يبينان مراحل التنقيص المبسط للصور، التي تنتقص الى عدد محدود جداً من المقاطع ويجري الاحتفاظ بالصور ذات الدلالة الأعظم . وهذا السياق مماثل للتفكيك الى اشكال موحدة اي جستالت في الرؤية البشرية .

التعرف على الأشكال :

إن ملكة التعرف على وجه أو شجرة بما هما عليه هي الأمر الأشد أساسا وأهمية من كل مظاهر الرؤية البشرية ، إنه سياق شديد الوضوح بصورة عامة بحيث اننا نعتبره بديهيا . لكن تحديد الشكل هو في صميم مشكلة البدن والنفس إنه السياق الذي يمنح المعنى للأحاسيس البصرية ، فكيف يمكننا اذن تنظيم المجموعة التي لاتحصى من الأحاسيس التي تنطلق من الشبكية ـ تلك الأحاسيس التي لاتتكشف مطلقا ابدا بنفس الهيئة أو القامة او الزمان أو المكان أو التوجه في الحقل البصري ـ ومن ثم تحديدها تماماً وكأنها شيء مألوف؟ والأمر الأشد غرابة هو كيف يحدث ونتمكن من تحديد شيء بالبصر لم نكن قد رأيناه أبدا كسيارة جديدة أو زهرة غريبة؟

إن التعرف على مشط، صعب حتى بالنسبة لربوط ذكي

لنتصور الآن ربوطا يحركه حاسوب مثل «شاكي». (راجع الفصل السابق) ويجهز بجهاز للكشف وبكاميرا تلفزيونية تحل محل العينين،وبيدين وبدواليب تتحرك بمحرك . والآن ، فلنطلب من هذا الحاسوب ان يذهب إلى غرفتنا وان يحضر لنا منها مشطا .

فإذا كانت الرؤى السابقة للأمشاط قد ظهرت تماما في نفس المكان من شبكية فيديو الربوط فلن تكون هنالك أية مشكلة وعندها سوف يضرب حاسوبنا الصورة الشبكيةَ على أصابعه ليحصل على شبكة من الأصفار أو الوحدات أو أي تمثيل من نقاط ذات شدات ضوئية مختلفة على شاشة التلفزيون . فقد يكون النموذج الداخلي الممثِّل للمشط ببساطة مجموعة من النقاط المشكلة لصورته (انظر الرسم ٢ ـ ٤أ) وعند ذلك لايكون على الصورة التلفزيونية المضروبة بأصابعه إلا أن تجري اختبار مطابقتها مع النموذج الداخلي .

لكن حتى يكون الربوط فعالا من الناحية العملية فلا بد له أن يتمكن من التعرف على صورة المشط في الشاشة اينما كان المكان الذي تظهر فيه وكيفما كانت

---

٥ ـ الفضاء والرؤية : ادراك الفضاء والشكل عند العمي بالولادة قبل العملية وبعدها .

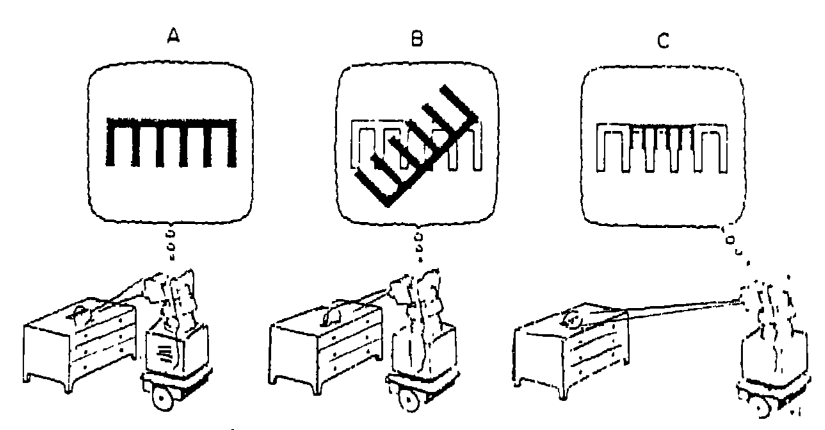
Von Senden M Spaee and sight: The Porception of space and shape in congenitally Blind patients before and after operation.

Londres. Methuen 1960.

وكذلك (العين والدماغ) Gregory R.L. Eye and Brain New York World uni̇Mersety Library 1973

وضعيتها (الرسم ٢ ـ ٤ب) ومن جهة اخرى فإنه بقدرمايتحرك الربوط في الحجرة فإن قامة المشط المُسقَط على شاشة الفديو تتبدل بشكل عظيم، ومع ذلك فإن على ربوطنا ألا يتشوش بانطباع رؤيته لأشياء مختلفة (الرسم ٢ ـ ٤جـ). واخيراً فإن على ربوطنا أن يكون جديراً بتحديد عدد عظيم من الأشكال المتباينة باعتبارها امثلة لنفس الشيء (مشط) تماماً مثل انفسنا، أي أنه إذا كانت تنقصه بعض الأسنان أو أنه أطول من الأمشاط المرئية قبل ذلك أو أنه ظهر سميكا أو رقيقاً أو مستقيماً أو مدوَّراً. وهكذا فإن علينا أن نلاحظ بأن المهمة التي تتضمن إيجاد مشط في حجرة من بين أشياء أخرى هو عمل نحن ننجزه في هنيهات قصيرة.

ويسمى هذا الترسيم النظري للتعرف على الأشكال «إزواج الشكل» لأنه يتطلب مقارنة بين المنبه الخارجي المتشكّل من قِبل شيء مُدرَك وطراز داخلي مثال لذلك الشيء أي «مقاس». فمثل هذا السياق من المقارنة مع مقاس هو الذي يسمح للمكنات، المستعملة في المصارف، بالقراءة الآلية لأرقام حسابات الشيكات، لكن بالتضاد مع ارقام حسابات الشيكات فإن منبِّها بصريا في محيط محسوس قد تكون له قامة أو تواجد أو وضعية قد لاتتفق مع هذه الصفات للمقاس.



الرسم (٢ ـ٤) الحاسوب الروبوط النظري (الرجل الآلي) وهو يحاول أن يجد مشطاً ففي أ: يتعلم الربوط صورة المشط بتسجيلها على هيئة (مقاس شكلي)، وفي ب: لا يتوصل الربوط الى التعرف على المشط لأنه غير موجَّه كما كان على شبكية الربوط. وفي جـ: يخفق الربوط مرة اخرى لأنه وقف بعيداً عن الشيء فكانت الصورة الساقطة على شبكيته شديدة الصغر. ويبيِّن هذا المثال بأن سياقاً بسيطاً مثل «الازواج من مقاس شكلي» لا يُشكل نموذجاً صالحاً لتفسير معرفة الأشكال.

محاولات المعالجة المسبقة للمعلومة

فحتى نجد حلاً لهذه المشكلة على مستوى الحواسيب، تمت محاولات مختلفة لإدخال مرحلة مسبقة لإزواج الشكل على المقاس في البرمجة. وهدف هذه المحاولة للمعالجة المسبقة هو ضبط كل شكل مسجل بواسطة المكنة تبعاً لموقف أو قامة أو توجه معيار (ستاندار) قائم على خواصه الهندسية. ومع ذلك فإن انحرافات خفيفة في الشكل بالنسبة للمقاس قد تسبب أخطاء، أما فيما يخص انظمة المعالجة المسبقة الأشد تكلفا واتقانا فإنها تزيد من تعقيد الطراز بحيث يشتغل الذكاء المحدَّد للمكنة على مستوى مراحل المعالجة المسبقة،وعندها قد نخرج عن إطار نظرية الإزواج مع المقاس[٦].

وبمقدار ماتتقدم تقانة الحواسيب تتوفر حينئذ الفرصة لبناء حواسيب ذكية مثلا لغرض الاستكشاف الفضائي غير المأهول. ولقد سمح هذا التقدم التقاني بفهم صعوبات التعرف على الأشكال. كما أن الدراسة النفسانية لرؤية الأشكال عند الانسان والحيوان، قد استفادت من التعاون مع العلميائيين لأن الصياغات النظرية لسباق الرؤية لابد لها من أن تتوضح بشكل كامل قبل تطبيقها عمليا بواسطة الحواسيب.

يتطلب التعرف على الأشكال تصنيفاً طبقياً

لابد لسباق التعرف على الأشكال ان يتطلب منطقيا مادعاه النفسائي «جيروم برونر» عملا تصنيفيا[٧] فالصورة التي تدخل في الجهاز، سواء كان جهازا بشريا (الدماغ) أو جهازا آليا (الحاسوب) هي نماذج مختلفة لنفس الشكل، ومصنَّفة عند المخرج وكأنها تخص نفس الطبقة، فمثلا هنالك طبقة «شجرة» قد يكون من بينها الدردار. ووجه «أنتل» الطبيب الذي يعالج أسناني مثلا سوف يتم تصنيفه في طبقة اخرى الخ. فباستعماله لمصطلح «التصنيف الطبقي» لم يرد «برونر» القول بأن السياق يكون شفهيا أو حتى واعيا فالحق ان الجوهري في معالجة المعلومة لايصل الى مستوى الفحص الواعي وقد لانكون واعين إلا لمرحلة الخروج - أي التحديد بحد ذاته - وذلك ماندعوه «مارأيناه» ولابد للكلاب والحيوانات الأخرى ان تكون قادرة على متابعة سياق مماثل لإدراك عالمها كما أن على هذا السياق ان يكون سريعا وفعالا بمافيه

---

٦ - Neisser V. Cognitive Psychology (Bew York Appleton- Century- Crofts 1961

٧ - Brunes V.S. On Perceptual Readiness 64 -1957 123-152 في مجلة النفساني صفحات ١٢٣ - ١٥٢ عدد ٦٤ ١٩٥٧

الكفاية حتى يسمح لنا بتحديد شيء متحرك في مجال حقلنا البصري مثل حالة سيدة تغادر الرصيف ـ وذلك خلال إصغائنا الى مذياع السيارة.

ويمكننا أن نضيف الى ذلك بأنه لايمكن ان يتواجد تصنيف طبقي لكل أمر ملحوظ وإلا لأمسينا في هذه الحالة عاجزين عن تحديد الأمور الجديدة وتكون تجربتنا محدودة ببساطة على طبقات معروفة مثلا: شجرة الدردار للساحة الكبرى لمدينتنا. ولابد لهذه الطبقات اذن من ان تكون ترسيمية أي أن عليها ان تمثل الأشياء على شكل دردار مجرَّد أو متوسط. وهكذا يكون لكل شيء بصري مُدخلٌ في الجهاز عدة طبقات ترسيمية يمكن ان تنطرح معروضةً عند الخارج من معالجة المعلومات. فمثلا إن منظر شجرة جديدة ينبه مجموعة من الطبقات الترسيمية الموافقة لأشجار فردية معروفة مسبقا أو لأعمدة برقية (إذا كانت الشجرة عالية ورفيعة) أو الى أسيجة (إذا كانت الشجرة غليظة وواطئة).. الخ.

أما المشكلة المنطقية الثانية التي يثيرها السياق المشترك في التعرف على الأشكال فهي أن عليه أن يتضمن في النهاية تماسا مع التمثيل للتجربة البصرية «المخزونة» في نوع من الذاكرة، فعند مرحلة ما لابد للحالة القائمة من الجهاز البصري ان تتم مقارنتها مع دراسات معروفة مسبقا حتى تسمح بإجراء التصنيف الطبقي. وهكذا تصبح لدينا مشاكل نظرية صعبة الحل: فعلى أيٍّ من الأشكال يجب أن تجري مقارنة الأشياء؟ وكيف يمكن لمنبه بصري أن يتحول الى هذا الشكل؟

نوعية العصبونات البصرية (التخصص النوعي):

إن كثيرا من الاكتشافات الهامة في هذه الأمور ناتجة من التجارب المخبرية عن النشاط الكهربائي للعصبونات الفردية للجهاز البصري للحيوانات. وقد اتخذت الأبحاث هدفا لها هو اكتشاف المنبهات البصرية المميزة التي تتحسس عليها الخلايا العصبية الفردية. وفي هذه التجارب تمَّ استعمال مساري مكروية (دقيقة جداً) ذات أطراف شديدة الدقة من المعدن أو الزجاج بلغت ابعادها في بعض الأحيان حدَّ المكرون (جزء من ألف من الملمتر) حتى انه لايمكن رؤيتها بالمجهر العادي، وبفضل هذه المساري تمكَّن الفيزيولوجيون من مراقبة النشاط الكهربائي للعصبونات المعزولة.

الخلايا البصرية للضفدع:

يستطيع الفيزيولوجي بمساعدة جهاز آلي دقيق أن يُدخل مسرى مكروي في كتلة خلايا الجسم الحية للدماغ ومن ثم نقلها ضمن اجزاء قليلة من الملمتر حتى تتلاقى مع عصبون. وقد يضطر الى اجراء عدد غفير من المحاولات قبل أن يتمكن من وضع المسرى في مكان مناسب لأن الكتلة الدماغية تحتوي طرزاً أخرى من الخلايا المحشورة بين العصبونات. وفي النهاية يتوصل المسرى إلى الاتصال مع العصبون. ويظهر هذا الحادث بفرقعة مكبر الصوت المربوط مع المسرى بواسطة المجهرات الصوتية وتنشأ الفرقعة عن مجموعة من التحريضات التي تميز نشاط الخلايا العصبية.

فعند تبديلنا المصادر الضوئية أوعند وضعنا أشكالاً أخرى أشد تعقيدا أمام عيني الحيوان الخاضع للتجربة فإننا نلاحظ تبدلات في إيقاع نشاط الخلية «الممتطاة» وبفضل هذه الطريقة تم اكتشاف وجود عدة أنواع من الخلايا، ترتكس كل منها بشكل انتقائي سواء على التغيرات النوعية في المنبهات أو على المواضع الخاصة للشبكية.

لابد من معلومة مرموزة للرد على احتياجات دقيقة.

في عام ١٩٥٩ انكب فريق من الباحثين في مؤسسة التكنولوجيا لولاية مساسوستش MIT على تطبيق هذه التقانة على الجهاز البصري للضفدع وكانت النتائج مبهرة. فكل العصبونات المنطلقة من الشبكية الى دماغ الضفدع يمكن توزيعها الى عدد محدود جدا من النماذج المتباينة:

أ ـ إن للخلايا من الطراز ١ ـ أي كاشفات التضاد ـ نشاطا أقصى عندما يبقى الحدُّ بين المنطقة الظليلة والمنطقة المنيرة ساكناً في الجزء من الحقل البصري الذي يغطيه العصبون المراقِب (فكل عصبون بصري يرتكس على التنبيه في باحة معينة من الشبكية وعليه وحده).

ب ـ إن الخلايا من الطراز ٢ ـ أي كاشفات الإنحناء ـ ترتكس بشكل رئيس على الحدود القاتمة والمقعرة وذات القامة الصغيرة في حقل بصري مقتصر (حوالي ٢ ـ ٣ درجات من زاوية النظر) كذلك فإن هذه العناصر لاترتكس إلا اذا اخترق المنبه منطقة حقلها البصري. وينبعث أشد ارتكاس بواسطة بقع سوداء صغيرة عندما تنتقل هذه البقع بلا انتظام ويتوقف هذا الارتكاس إذا توقف الشيء المرئي عن الحركة.

جـ - إن خلايـا الطـراز ٣ - أي كاشفـة الحدود المتحركة - ترتكس على أية حدود بين منطقة نيرّة واخرى مظللة عندما تنتقل هذه الحدود خلال جزء قليل من الاتساع نسبياً من الحقل البصري.

د - إن الخلايا من الطراز ٤ - أي كاشفات التعتيم - ترتكس على كل تخفيف مفاجيء في الشـدة الضـوئيـة، وهي كعصبـونـات الطـراز ٣، على نفس القـدر من الحساسية لمنبهات معنية في جزء متسع من الحقل البصري[٨].

أمـا النتيجـة الغـريبـة لهذه التجارب فهي أن المعلومة المنبعثة من عين الضفدع الى دمـاغـه تظهـر مبكـراً بشكـل شديـد الترميز. كذلك فإن الترميز يأخذ كل معناه بمصطلحات من حاجات البقاء للحيوان، وتبدو كاشفات الإنحناء (الطراز ٢) موجّهة لإدراك الحشرات الطائرة كما أن الطرز (٣ و٤) تبدو متخصصة بشكل مدهش لتحديد اوصاف الاقتراب المباغت لعدو مخاتل كبير.

ويبـدو هذا الضـرب من المعـالجـة المسبقـة للمعلومة البصرية من قبل الشبكية متـلائـماً تمامـا مع عضـوية، مثل عضوية الضفدع، ترتكس مع محيطها بشكل شديد القولبة Stereotype (نسخة منتسخة) فالضفدع ليس له قشرة بصرية وقد اقتصر معظم دماغه البصري على السقف الضوئي البدائي من الجذع الدماغي الذي تحدثنا عنه سابقا.

فالضفادع تتمتع بموهبة شديدة لالتهام الحشرات الطائرة بواسطة حركة سريعة ومحكمـة من ألسنتهـا الخـاصـة. كما أنها نسبياً بنفس المقدرة على التملص من عبث أطفـال البشـر لكنهـا بالمقـابـل ليست شديـدة الحيلة على ملاءمـة تصرفاتها مع تبدل البيئـة. فالضفـدع يستكـين للمـوت جوعـاً إذا وُضِعت بـين قوائمه الحشرات طرية الموت (إذا كانت عديمة الحركة) فبالنسبة الى عضوية كبد نه يبدو أن الكشف السريع لبعض أشكال حاسمة لها قيمة عظيمة بالنسبة لبقائه.

الخلايا البصرية للفقاريات الراقية :

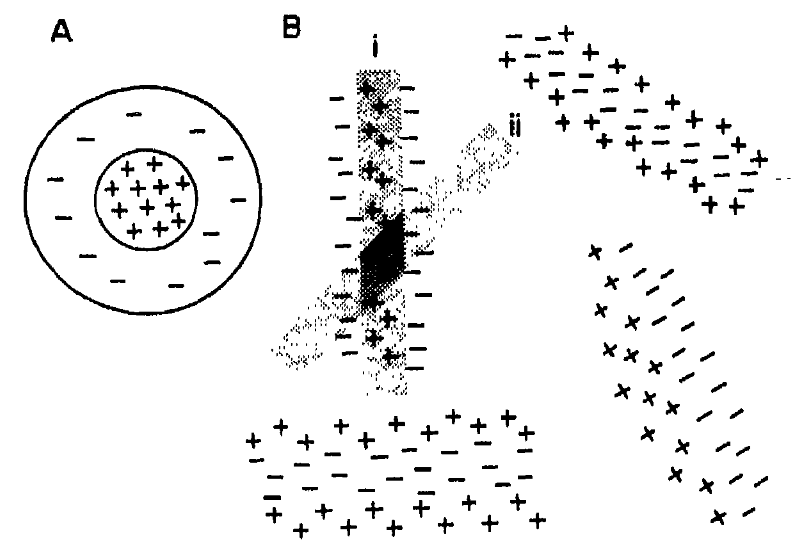
تتـلاءم الحيـوانـات التي حَبَتْهـا الطبيعـة بأدمغة أكثر تطوراً، بشكل أفضل مع تغيرات البيئة وذلك بأن تتعلم تعديل سلوكها. وهكذا ففي الفقاريات الراقية تنطلق المعلومـة من عينهـا سواء كانت أقـل ترميـزاً أو منقـولـة تحت شكل أكثر شمولا بحيث تسمح للدماغ بملاءمتها وتأويلها تبعا للمصالح المتغيرة حسب الزمن.

٨ - Lettvin J.Y Maturana

والمعلومة تخص مكان المنبه

وقـد اصبحت هذه النظـريـة موضعـا للثقـة وبيّنت تجارب مماثلة ، على الجهاز البصـري للهـررة والقـردة (التي هي ثدييـات مثلنـا) ، بأن المعلومـة المنقـولـة بواسطة الأعصـاب البصـريـة لهذه الحيـوانـات تعني خاصـة المكـان ـ نقطـة التنبيـه في الحقل البصري ـ أكثر مما تعني بالخواص الأكثر تجريداً من المنبه،فالعصب البصري للثدييات يصون الصورة التي تتساقط على فسيفساء متلقيات الشبكية،وأنه في مرحلة أكثر تأخرا ـ عند مستوى القشرة ـ يتم استخراج المعلومة من الصورة .

فالمكـان من الحقـل البصـري ، الذي ينطلق منه عنصر عصبي خاص يرتكس على المنبه ، يسمى الحقل المتلقي من العصبون،أما الحقول المتلقية من الليفة العصبية المنطلقـة من الشبكيـة فإنهـا تشبـه بشكـل نمـوذجي ماهوظاهر في الرسم (٢ ـ ٥أ) .



الـرسم (٢ ـ ٥) ـ ا ـ الحقـول المتلقية لخلايا العصب البصري . عندما يسقط الضوء على المنطقـة «+» فإنـه ينـزع الى تنشيـط الخليـة . وعندما يسقط على المنطقة «ـ» فإنه يثبط الخلية . فالخلية الممثلة هنا ترتكس عندما يتم تنشيط مركزها بواسطة الضوء . اما الخلية ذات الطراز المعاكس («ـ» في المركز، «+» في المحيط) فإنها ترتكس اذا كان مركز المنبه أكثر عتمة من محيطـه فالعصبـونـات ذوات الحقـول المتلقيـة المتمـركـزة من هذا الطراز ترتكس على المفارقات البصرية وعلى الخطوط وعلى الحدود .)

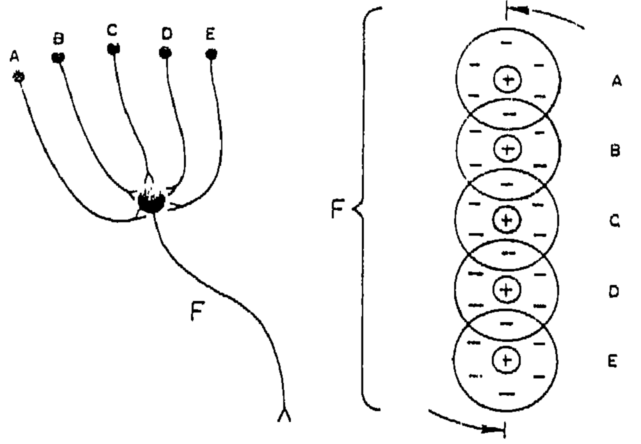
ب ـ الحقـول المتلقيـة لخلايـا القشـرة البصـريـة . فهـذه الخـلايـا هي ايضاً حساسة للمفارقات لكن بسبب شكلها المتطاول فإنها تتنشط بواسطة الخطوط والقضبان ذات التوجيه المناسب، وهكذا عندما يكون المنبه في الموقع (ي) ذي الاتجاه المناسب بحيث يتغلب التنبيه على التثبيط . أما في (ي . ي) فإن التثبيط هو الذي يتغلب وعند ذلك لا يرّتكس الخلية .

وتـرتكس الخـلايـا المحبيَّة، بمثل هذه الحقول المتلقية، على المصادر الضوئية الموجهة نحـو أي نقطـة من المنطقـة المـركزية (المعينة باشارات +) ويكون قطرها مابين ١ , ٠ - ١ مم في مكـــان معـــين من الشبكيـــة . وتصـــون خلايـــا الشبكيـــة خطـــوط الصـــورة نقطـة بنقطة .

ثم الخطوط والحدود

ويحـدث تبدل على مستوى القشرة البصرية : فالخلايا القشرية ترتكس خاصة على الخطوط وعلى الحدود، ونرى الحقول المتلقية النموذجية، لهذه الخلايا من القشرة المخططـة، ممثّلة بواسطـة الـرسم (٢ - ٦ب) . وفي هذه النقطـة من الجهـاز البصـري تكـون الخـلايا كاشفات الملامح : فتعطي المعلومة حسب الخطوط والحدود الموجهة في اتجـاه معـين وفي أمكنة محددة من الحقل . وعند مستوى القشرة فإن طرازا بسيطا، من التقارب التشريحي للعصبونات المورِدة الخاصة بالحقول المتلقية المجاورة، يفسر تشغيل كاشفات الملامح الرسم (٢ - ٦) .

أخيرا الاهتداء



الـرسم (٢ - ٦) - التســاتل التشريحي لخلايا السبيل البصري نحو خلايا القشرة البصرية فهـذا الـترتيب الـذي يميز الاسقاطات على القشرة البصرية يتمتع بكل خواص الكاشفات القشـــريـة للخطـوط . فخـلايـا العصب البصـري من (أ الى هـ) تتســاتـل (تنصب) على العصبون القشري (و) بحيث ان تنبيه أيٍ منها يؤدي الى تنبيه القشرة (و) .

ان تنبيه معظمها يؤدي إثارة اشد لـ (و)، فالحقول المتلقية لهذه الخلايا هي ممثلة على اليمـين . فالعصبـونات الداخلة لديها حقول متلقية متمركزة لكن مراكزها مترادفة بحيث ان اي تنبيه يحدث في تلك المنطقة يصل الى الخلية القشرية (و) .

أمـا فيـها بعـد القشرة البصرية الأولية ، في المنطقة الثانوية المسبقة التخطيط فإن الحقـول المتلقيـة ترتكس كذلك على الخطوط والحدود لكن بشكل أكثر تجريدا أي أن هذه الخلايا لا ترتكس على الخطوط الراقـة في نقاط معينة من الحقل بل على الخطوط التي لها الاهتداء المرغوب كيفما كانت وضعيتها في منطقة واسعة .

ويقـدم لنـا اكتشاف هذه الخلايا المجردة للقشرة حلاً للمشكلة المطروحة اعلاه حول التعرف على الشكل،كيفما كان المكان الذي يصيب فيه الشبكية دون أن نراعي موقعه الخاص في الحقل .

طريقة استخراج الملامح :

إن أكثـر برامـج الحـاسـوب نجـاحـا في التعرف على الأشكال يقوم على طرق استخراج الملامح . وتشكل لائحة ملامح تمثيلا مجرداً للشكل ، فلا بد للخلايا مسبقة التخطيـط أن تشتغـل مثـل كاشفـات المـلامـح في الحاسوب . على ان بعضا من هذه الخـلايـا لا يرتكس إلا على الخطـوط التي تنتقـل في اتجـاه معين كما أن اخرى ترتكس بشكل أشد على الأركان والزوايا[٩] .

وبـما أن الخـلايـا البصـريـة القشـريـة تحوز مثـل هذه النوعية فإن ذلك يسمح بافتـراض إمكانية وجود خلايا في ركن ما من الدماغ يمكنها ان تتجاوب مع خاصيات أكثر تجرداً من منبه بصري . ويبدو أن سياق استخراج الملامح ، على مستوى القشرة البصرية ، يشكل المرحلة الهامة الأولى من الآلية العصبية لإدراك الأشكال .

إنـه من الأمـور المغـريـة ان نتأمـل فكرة التقارب التشريحي . ولِمَ لا نتأمل المدى الـذي يمكن ان تصـل اليـه؟ يمكننا أن نتصور تسلسلا طبقيا منظما من مجموعات من كاشفـات المـلامح المحبِّبة بنوعية متزايدة الكبر (من حيث الملامح التي ترتكس عليها) وبشمولية أكثر فأكثر اتساعا (من حيث ضروب القامة واهتداء المنبهات التي يتقبلها) . وقـد يحدث ان بعضـا من هذه الخـلايـا لا يـرتكس إلاّ على مرآى شيء أصغـر يخترق الحقـل بشكـل افقي،وإن هذه العصبـونـات واخـرى مماثلة لها تتقارب نحو خلية أكثر إحكـامـا لا تـرتكس مثـلا إلا عند وجود سيارة فوكسفاجن صفراء[١٠] لكن هذا المفهوم لعصبون الفوكسفاجن الصفراء يبدو قليل الاستساغة من عدة نواح[١١] .

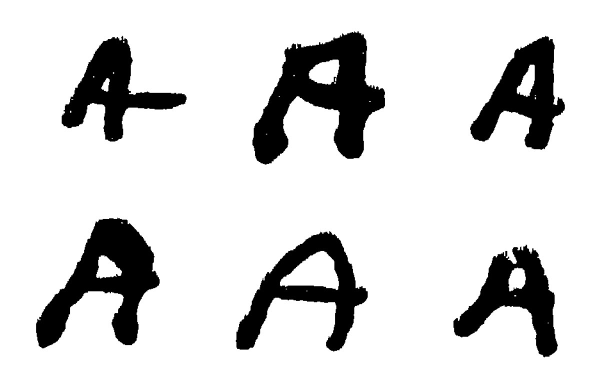
٩ ـ Wiesel and Hubel.D, «The Visuel Cortexe of the Brain» Scientific american No V 1963

١٠ ـ التلاؤم مع اللون والتوجه مساهمة دراسية في اجتماع جرى في سان جونس ـ كندا ـ نيوفوندلاند
Barris .C.S Orien tation Specific colour Adaptation

١١ ـ Weisstein . N. : Beyond the Yellow Volkswagen Detector and the Grandmoter cell
(Potomac Md Erlbaum 1974) R S Soslo

جحيم،وتحليل الملامح :

لقد قام الدليل الجيد الأول المبرهن، على إمكانية حاسوب متقن على القيام بالتعـرف على نماذج بشكـل شديد التكلف، بفضل برنامج عُمِّد باسم «جحيم» وتم إنجـازه عام ١٩٥٩ من قبـل «اوليفـر سلفـريـدج». وباعتبار ان هذا البرنامج كان قائماً على كشف المـلامـح،فيمكننـا اعتبـاره وكأنـه يشتغـل بطـريقة مماثلة للقشرة الدماغية البشـريـة،لقـد كان «جحيم» قادرا على أمـور مختلفـة كان من بينهـا تحديـد الاحـرف المخطوطة باليد ـ أحرفاً مماثلة لتلك الموجودة في الرسم (٢ ـ ٧). وكان البرنامج قادرا ايضـا علي استخـلاص تعليم من تجربتـه المدركـة وتحسـين نتائجه. «فجحيم» كان يشتغل بواسطة شبكة من ٣٢ × ٣٢ عنصر تقوم بدور الشبكية له: فإذا ماكان هنالك شيء خاص للتعرف عليه فإنه يتمثل بالنسبة للحاسوب على هيئة صورة مشكّلة من «1» أو «0»على الشبكـة، حسبـما يكـون عنصـر الشبكـة مكشـوفا أو مغطى بواسطة النمـوذج، ويعمـل برنـامـج الحاسوب على هذا القالب لاستخراج ملامح النموذج. مثلا، عدد تقاطع الخطوط أو وجود (أو غياب) زاوية منقطعة في الأسفل.



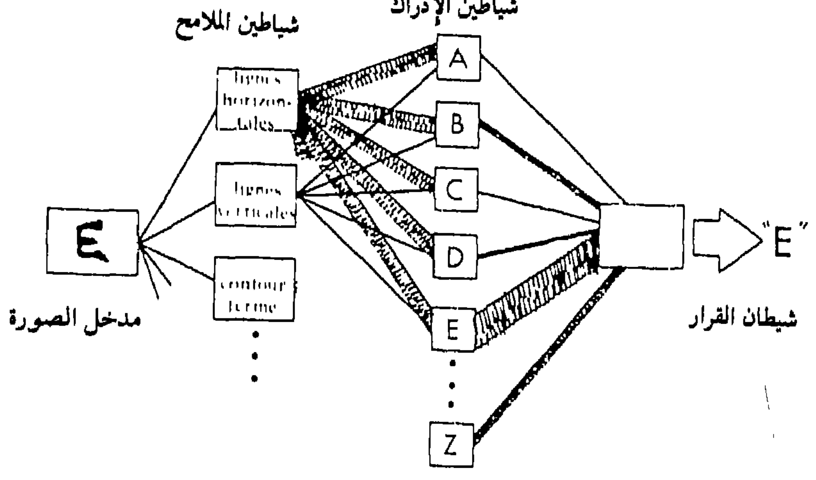
الرسـوم (٢ ـ ٧) عينـات سهلة المعـرفـة من حرف A مكتـوبة باليد. ومع انها مختلفة عن بعضها إلا أنها جميعاً تم التعرف عليها من قبل «جحيم».

حسب V S Noisson في «النفسانية الادراكية» نيويورك Appleton- Century- Crafts 1967

وهكذا كان البرنامج يتوصل الى إقامة لائحة بحاجيات النموذج المُسقط على شبكيته . ومن ثم تجري مقارنة هذا النموذج «على التوازي» مع لوائح نموذج للملامح المميزة لكل موضوع يُراد من الحاسوب ان يخزنه في ذاكرته . واللائحة «النموذج» التي سوف يجري اعتبارها جوابا هي تلك التي تنطبق بالشكل الأمثل على اللائحة المجهَّزة من قِبل الصورة المتلقاة بواسطة الحاسوب .

«شياطين ملامح» و«شياطين إدراك» و«شياطين قرار»

يُبين الرسم (٢ ـ ٨) مشهدا نزوياً لهذا التوازي الممَّثل هنا،وكأنه مجموعة من «الشياطين» يمكنها أن تقذف حممها جميعا في وقت واحد،إنها «جحيم» وبما أن الشياطين شديد الأنانية فإن كل واحد منها يسعى نحو اشارة تمثله على اللوحة المسقطة على الشبكة ويأخذ بالصراخ الشديد عندما يجدها ثم يزعق بشدة أعظم



الرسم (٢ ـ ٨) ـ «جحيم» هو برنامج لحاسوب يتعرف على الأشكال ، فالصورة المعروضة (حزماً مكتوبة) تتحلل من قبل «شياطين الملامح» وكل واحد من هؤلاء يصرخ بالشدة المناسبة حسب درجة تعرُّفه على الصورة (والشياطين شديدة الأنانية) و الشياطين المدركة تصغي لشياطين الملاح ، فالشيطان المدرك يصرخ منذ ان يسمع نداء لواحد من ملامحه الخاصة . ويتجمع كورس الصرخات (الجحيم) من قبل شيطان القرار الذي يتنبأ بالحرف المعروض. وقد يأخذ شيطان القرار بعين الحسبان العوامل الخارجية مثل الحرف السابق للحرف الجاري تحليله .

عنـدمـا يتأكـد من رؤ ية إشارته وفي النهاية يأتي «شيطان القرار» حتى يقدِّر كل صرخة (لأنـه حتى بين الشيـاطين فإن بعض الآراء تكون اشد جودة من أخرى) ومن ثم فإنه يتخذ قراره . كما أن «شياطين الادراك» تقدِّر أيضا صرخات «شياطين الملامح» في مستو أدنى . ولايستنتج الـبرنـامـج خبرتـه من التجربة إلا بعد إحكام القرارات في مختلف المراحل على أساس من النجاح والخطأ في تحديد النموذج .

لقـد كانت أداءات «جحيم» ، في تحديـد الأحـرف المخطـوطـة باليـد ، مشرِّفة جدا : فخـلال مجرى احـدى الـروائـز فإنـه لم يخفق إلا في / ١٠٪/ من التحـديـدات بالمقارنة مع البشر المنافسين . مع ان ذلك البرنامج لم يكن إلا محاولة أولى ، أما انظمة التعـرف على الأشكـال الأكثـر إتقـانـاً وتكلفاً فقد تم تنفيذها بشكل أكثر إحكاما فيما بعـد ، وقـد تبـين بأن كشف المـلامح هي طريقة ذات قيمة معتبرة بالنسبة لمعظم هذه الـبرامـج،ومن الغـريـب أن نتأكـد بأن «جحيم» قد تم اختراعه في نفس الوقت الذي جرى فيه اكتشاف كاشفات الملامح من القشرة البصرية الدماغية[١٢] .

نظرية الترددات الفراغية

تفـترض بعض النظـريـات الحـديثـة بأن المـلامح المستخرجة ، بواسطة جهاز الـرؤ يـة البشري ، قد تكون مجموعة «الترددات الفراغية» التي تشكل الصورة ، إذ أن تحليـل الـتردد الفـراغي مماثل للطرق المستعملة من قِبل المهندسين الالكتر ونيين لفك تركيبِ موجةٍ معقـدةٍ (مـوجـة هاتف اللاسلكي أو الموجة الصوتية) الى عناصرها من المـوجـات البسيطـة . ففي حالة الرؤ ية يمكننا الحديث عن نموذج مركب من موجات ذات لمعـان : فالمـوجـات التي تعلو فوق المنـاطق المضيئة تنخفض فوق المناطق الداكنة بحيث ان التفكيـك الـريـاضي لموجـة معقدة يؤ دي الى لائحة من الترددات الفردية (دورات بدرجـات من زاويـة الـرؤ يـة) وهي التي تشكل النموذج التام . وتسمى هذه الـلائحـة «طيف التردد الفراغي» وهي التي قد تلعب دور فهرست الملامح في ترسيمة التعـرف على الأشكـال . وهنـاك نظـريـة شائعـة تسـاند القول بأن كاشفات الملامح القشرية تعكس جزئيا آلية استخراج المعلومة على التردد الفراغي انطلاقا من النماذج البصرية[١٣] .

---

١٢ ـ التعرف على الأشكال بواسطة الآلة . في مجلة العالم الأمريكي آب ١٩٦٠

Selfridge O.B., Neisser V. Patter Recogntion by Machine

١٣ ـ تطبيق مجموعـات «فـوريـيـه» على الـرؤية بالمشبك ـ لندن ١٩٦٨ ـ وكذلك كيف يبدأ الجسم

التساوي الكموني والمخططات العصبية :

إن عددا معينا من الوقائع يجعلنا نفترض بأن الدارة العصبية المعنية في التعرف على الأشكال هي أشد تعقيدا وعتامة (بمصطلحات من حالة معارفنا الحالية) مما يمكننا توقعه ، هذا إذا لم نأخذ بعين الاعتبار الا البراهين المتوفرة لدينا بخصوص ترميز الملامح . وقد تم اكتشاف هذه الوقائع الأساسية منذ حوالي ثلاثين عاما بفضل مجموعة من التجارب قام بها فيزيولوجي الاعصاب «كارل لاشلي» .

تجربة «لاشلي» حول تموضع الذاكرة

كان لاشلي يبحث عن موضع في الدماغ يحدث فيه تخزين التسجيل المادي ضمن الذاكرة (إنغرام حسب تعبيره) وكذلك عن المنطقة الخاصة التي يأوي إليها التمثيل العصبي لتجربة بصرية وعن مكان ذكرى إدراك الفرق بين موضوعين .

وقد تضمنت تقانة «لاشلي» نزع قطع من دماغ جرذ بعد تدريب هذا الحيوان على الاختيار بين بابين للحصول على الطعام . وكان كل باب مزخرف بشكل هندسي مختلف ، وتعلّم الجرذ المجوّع ، التعرف على الزخرف الذي يؤدي به الى مكان الغذاء . وكان «لاشلي» يفكر بأن سياق اكتساب المعرفة لابد أن يتطلب تعديلا في الأنسجة الدماغية،لأن ذلك التبدل ، بمصطلحات من علم الأعصاب ، هومن ميزة الذاكرة . وقد سعت طريقة «لاشلي» الى نزع أجزاء مختلفة بترتيب منظم من القشرة البصرية لدى حيوانات مختلفة لاكتشاف المناطق اللازمة لتذكر إدراك الفرق البصري المكتسب وقد افترض لاشلي بأن «الإنغرام» لابد أن يتواجد في القشرة البصرية لأن التخريب الكلي لهذه المنطقة يجعل الجرذ عاجزا عن إدراك الفرق البصري البسيط بينما أن تخريب مناطق قشرية اخرى لاتظهر لها نتائج على نفس الدرجة من الخطورة .

النتيجة : إن الإنغرام في كل مكان

على أن النتيجة التي استخلصها «لاشلي» من هذه التجارب كانت بأنه ليس للانغرام من موضع خاص،ولذا فإنه موجود في كل مكان . لقد توصل لاشلي إلى نزع ٨٠٪ من القشرة البصرية للجرذ دون أن يجعله عاجزا عن عمل ما قد تعلمه . فطالما

المخطط باعادة بنية العالم المرئي مجلة العلوم العدد ١٩٧٣ لعام ١٩٧١ الصفحات ٧٤ - ٧٧

Campbell F. W. Robson J.G. «Application of Fourier Analysis to the visibility of Gratings

Pollen D.A. Lee J.R. Taylor J.H.

بقيت نتفة صغيرة من القشرة البصرية ـ اينما كان الجزء المصون ـ فإن الجرذ كان يتوصل الى ادراك الفرق. واستند «لاشلي» على هذه النتائج،وعرض مادعاه: مبدأ تساوي الكمون للنسيج القشري الذي يفترض بأنه في منطقة فعالة (مثل القشرة البصرية) فإن أية قطعة من النسيج هي مساوية لأية قطعة اخرى في قدرتها على تمثّل السلوك المكتسب. وقد عنى المبدأ بأن الإنغرام غير متموضع في مجموعة خاصة من العصبونات بل أنه موزع في كل القشرة البصرية[١٤].

ولم تقتصر نتائج هذا الاكتشاف بالنسبة لـ «لاشلي» ومريديه على الذاكرة لوحدها،بل أن تساوي الكمون حسب آرائهم يعني بأن كل سياق يضم التعرف على الأشكال، كيفما كان، لابد أن يكون هو ايضا متوزعاً على كل القشرة وغير مقتصر على سبل منعزلة. ولم تجر البرهنة على هذا الحادث بواسطة تجارب «لاشلي» فحسب، بل أنه بدا منطبقا ايضا مع الملاحظات على تساو المنبهات في التعرف على الأشكال، فبما أنه يمكن التعرف على موضوع في أي مكان كان من الحقل البصري فذلك يبرهن، حسب لاشلي، عن وجود سياق عصبي يتشارك فيه بالضرورة مجموع النسيج القشري، فإدراك الأشكال لابد أن يستدعي نشاطات عصبية تتفوق على الاثارة المحلية.

تأثير التكميل:

فاليوم وعلى ضوء ماعرفناه عن استخراج الملامح تبدو الحجة الأخير واهية. لكن هنالك حادثاً بصرياً بشرياً آخر كان «لاشلي» قد قارنه مع تساوي الكمون عند الجرذ: أنه تأثير التكميل فعندما كان يتعرض جزء قليل من القشرة البصرية للانسان الى آفة نتيجة لجرح أو صدمة أو أن يصاب لفترة مؤقتة بتضييق الأوعية الدموية التي ترافق الشقيقة،فإن المرء يبدي منطقة عمى جزئي في حقله البصري تسمى (عتمة Scotoma) ويمكن الكشف عن المكان الدقيق للعتمة بواسطة مساليط ضوئية صغيرة، وعند ذلك يدلّ تحديد موضع العتمة تماما على الجزء من القشرة البصرية التي لحق الأذى بها،هذا ومع ان المساليط الضوئية تكشف عن ثقوب حقيقية في الحقل البصري اي عند نقاط يكون الإدراك فيها معدوما لكن الأشخاص المصابين بالعتمة

١٤ ـ البحث عن الانجرام في موضوع الآليات الفيزيولوجية في السلوك الحيواني

Lashley K.S. «In seafch of the Engram 1950 New York Cambnidge unversity press

لايلاحظون ذلك بصورة عامة إذ أنهم «يكمّلون» اي يملؤون المنطقة العمياء بحيث لايبدو فيها عدم اتصال مع بقية الحقل البصري .

وكان «لاشلي» نفسه يعاني من الشقيقة المتكررة لذلك نراه يصف لنا تجربة شخصية من هذا النوع :

«اثناء حديثي مع صديق كنت أنظر إليه وجهاً لوجه عندما اختفى رأسه تماما أما كتفاه وربطة عنقه فقد استمرت ظاهرة،لكن الخطوط الشاقولية لورق الجدران القائمة خلفه بدت وكأنها تضيع في ربطة العنق . وقد كشف الفحص السريري بأنني تعرضت لعمى كلّي في منطقة تغطي حوالي / ٣٠°/ (من الحقل البصري)، ومع أن وجه الصديق الذي قام معترضاً لم يكن مرئياً، فإنه كان من المستحيل علي أن أرى تلك المنطقة وكأنها فراغ عن الجدار المخطط أو على أي سطح آخر مزيّن بزخارف منتظمة[١٥].

إن لدينا جميعا نقطة عمياء

يلعب تأثير التكميل دورا شديد الفعالية بحيث يتمكن من اخفاء حقيقة ان كافة البشر لديهم بشكل طبيعي نقطة من العمى في الحقل البصري : إنها القرص البصري وهو جزء من الشبكية وعلى زاوية ١٥° من النقرة التي تدخل منها الأوعية الدموية المغذية للشبكية وحيث تنطلق منها الألياف العقدية التي تشكل العصب البصري،وبما أنه لايوجد في هذه المنطقة مخاريط ولا عصيات لذا فإنها عمياء ويمكنكم ملاحظة ذلك إذا أغلقتم احدى عينيكم وانت تحدّقون في نقطة ما من الجدار بواسطة العين الأخرى،ثم خذوا قلماً على طول ذراعكم وقرّبوه من نقطة التحديق ثم انقلوه تدريجيا نحو خارج الحقل البصري على أن تستمروا في التحديق بالنقطة المذكورة اعلاه،وعندها فإنكم سوف ترون طارة القلم وهي تختفي لتظهر بعدها وكأنها تنبثق على محيط الحقل البصري، وبما أننا غير واعين لهذه الفجوة في رؤيتنا مما يعطينا دليلا آخر عن تأثير التكميل.

وتدل الاكتشافات التجريبية «للاشلي» والتأثير التكميلي للعتمة على وجود سياق رؤية منتشر، بمعنى ان سياق الرؤية غير مرتبط مع الشبكات النوعية للعصبونات ومازال هذا السياق لغزا إلا أننا اكشفنا هكذا تماثلا هاما مع التقانة الحديثة للهولوجرامات .

١٥ ـ طرق التكميل الدماغي التي تقترحها ظواهر العتمات في الشقيقة . في ارشيف علم الاعصاب والعلاج النفسي العدد ٤٦ الصفحات ٣٣١ ـ ٣٣٩ لعام ١٩٤١ .

Lashley K.S. Patterns of cerebal Integration

جهاز الهولوجرام :

إن الهـولـوجـرام جهـاز ضوئي يستعمـل شعاع «ليزر» لتسجيل وتظهير الصور البصـريـة ذات الأبعـاد الثـلاثـة . والتصوير الهولوجرافي يشبه التصوير الفوتوغرافي من حيث ان الطريقتين تسجلان المعلومة البصرية على اللويحة . لكن بينما نرى التصـوير الفـوتـوجـرافي العـادي يسجـل الضـوء المنعكس عن كل نقطة من الشيء على نقطة وحيـدة من الفلم ، فإن كل نقطـة من الهـولـوجـرام تسجل الصورة بكليتها . وبمعنى آخـر، إن الهـولـوجـرام يثبِّت كل مجمـوعـات الأمواج الضوئية المنعكسة عن الشيء . وتتخزن المعلومة على شكلٍ هدبٍ متداخل مسجَّلٍ على لويحة فوتوجرافية . ويسمح إسقاط الهولوجرام ، بواسطة شعاع ليزر مضيء يخترق اللويحة ، بأن يعيد بنية الصورة الأصلية .

وإن ميزات التصوير الهولوجرافي عديدة ، بالنسبة للطرق الأخرى من التخزين الفوتوغرافي للصور، وهي :

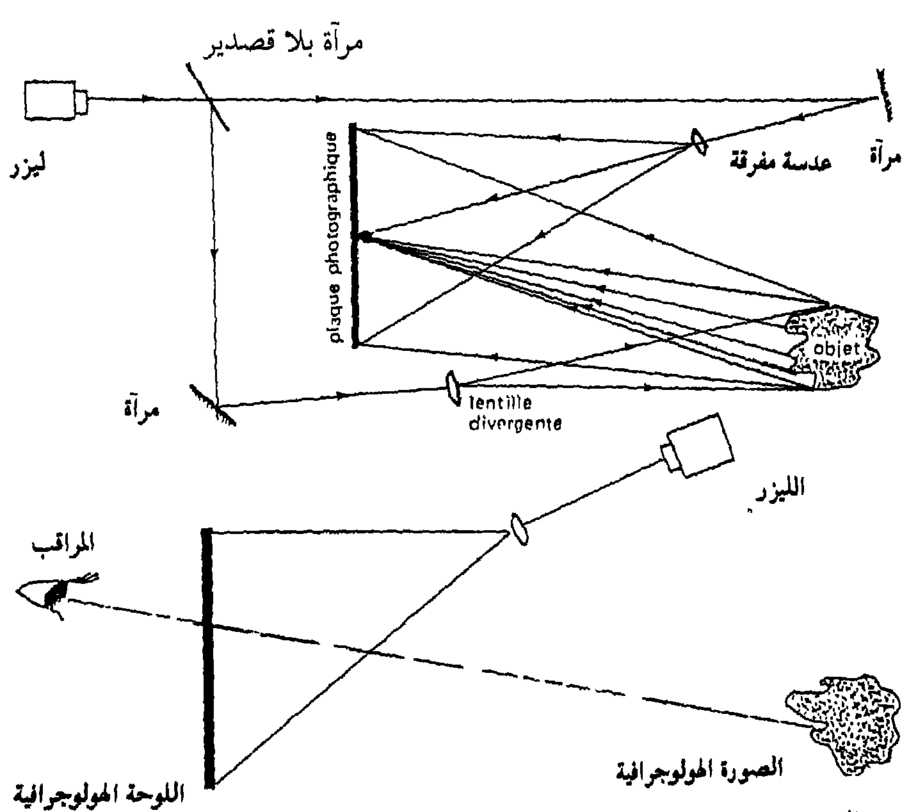
١ ـ إن معلومـة الهـولـوجـرام هي ذات أبعـاد ثلاث كما أنهـا غير محدودة بمستو بؤري واحـد فالمرء الـذي يشاهد اللويحة في المكبِّرة يمكنه ان يحدِّق في عدة مستويات من عمق حقـل الصـورة المبنية كما يمكنـه ، ضمن نطاق معين ، ان يشاهد في العمق حول حواف الصورة .

٢ ـ يمكن خزن عدد كبير من الصور، على شكل هدب متداخل ، على نفس اللويحة الفوتوجرافية ، وتحدد زاوية الورود لشعاع الليزر وطول موجاته الصورة الخاصة المقامة بواسطة الهولوجرام[١٦] (انظر الرسم ٢ ـ ٩) .

٣ ـ إن الهـولـوجـرام نظـام ثابت وأكيـد فالمعلومة التي يضمها ، يجري توزيعها وتظهـيرهـا على شكـل هدب تداخـلي على كل اللويحة الفوتوغرافية ، بحيث أن كل قطعـة من الهـولـوجرام مهما بلغ صِغرها تكفي لإعادة بناء الصورة الكاملة . فتخريب اجزاء من الهولوجرام لايغيب إلا (عدد التفاصيل المرئية) في الصورة المُقامة .

---

١٦ ـ في مجلة «العلمي الأمريكي» لعام ١٩٦٥ صفحة ٢٤ ـ ٣٥ .
Leith E.N., upatnieks.J. Photography by laser



الرسم (٢ - ٩) - الهولوجرام:

أ - التنفيذ - ينقسم النور الناتج عن الليزر الى قسمين بواسطة مرآة بلا قصدرة، وهكذا نحصل على حزمتين تواترهما متساو تماماً. ينتشر البصيص الأول بعد انعكاسه على مرآة أو عدة منها بواسطة عدسة حارفة بحيث يعطي حزمة تضيء كل اللوحة الفوتوغرافية. اما البصيص الثاني فإنه، بعد معالجته كما ذكرنا، يضيء الشيء المراد معالجته والذي يبث هذا الضوء في كل الاتجاهات وخاصة باتجاه اللويحة الفوتوغرافية. وهكذا تتراكم في كل نقطة من اللويحة موجتان ضوئيتان من نفس التواتر لكن طوريهما يكونان تابعين للمسار المعبور وبالتالي لشكل الشيء المعالج. وبعد تظهير اللويحة نحصل على الهولوجرام الذي يبدو لنا على شكل سطح متموج لأنه مصنوع من اهداب (كشاكش) متداخلة شديدة الدقة.

ب - استرداد الصورة انطلاقاً من الهولوجرام، ننتزع الشيء. ونضيء الهولوجرام بنفس الحزمة المرجعية - الناتجة عن الليزر - المستعملة لأخذ المنظر، فتتداخل هذه الحزمة مع الهولوجرام فينبث الضوء من جديد في نفس الإتجاهات وبنفس الشدات التي كانت عند التسجيل، فالمشاهد الناظر خلف اللويحة يرى ظهور صورة الشيء (الحقيقية أو المجسمة) خلف اللويحة في المكان الذي كان فيه الشيء عند أخذ المنظر.

(الرسم مستمد من مجلة النفسانية العدد ١١٢ لشهر أيار ١٩٧٩).

العلاقة بين الهولوجرام والبصر :

إن العلاقة بين الهولوجرام والفيزيولوجيا العصبية للبصر واضحة . فهذه الخاصية الأخيرة هي بالضبط تساوي الكمون الغامض المكتشف من قبل لاشلي في القشرة البصرية .

وهناك أشكال أخرى من الطريقة الهولوجرافية . ففي وسيلة مسماة «الهولوجرافيا بالتشارك» يعكس الليزر فيها شيئين (أ وب) يقوم كل واحد منهما بدور موجة مَرجعٍ للآخر، وذلك يعني أنه بدلا من إدخال شعاع ليزر، منعكس من قبل الشيء أ، وعند ذلك فإن هدب التداخل المعقّد هذا، يشكّل الهولوجرام . فبواسطة هذا الجهاز يكون الشعاع المنعكس من الشيء أ ضروريا لإقامة المشهد انطلاقا من هولوجرام الصورة الوهمية لـ ب[١٧] .

الهولوجرافيا بالتشارك، نموذج البصر

تقدم الهولوجرافيا بالتشارك نموذجاً رؤ وياً فتاناً للسياقات الدماغية التي تضم الرؤ ية،لأنه فضلا عن حادث تساوي الكمون الذي تعرضه،فإنه من الممكن استعماله كنظام للتعرف على الأشكال، ففي بعض طرز الهولوجرام بالتشارك يمكن لأهداب تداخل مختلفة، ناتجة عن انعكاس شعاع ليزر من نفس الشيء (الموضوع)، ان تقيم نفس الصورة الهولوجرافية . وقد تم التوصل بنجاح الى إقامة هولوجرامات، منارة بالاسقاط الليزري لوجه بشري، فإنها ترتكس وتقدم صورة ضوئية لاسم الشخص وبما أنه يمكننا تخزين عدة صور في نفس الوقت ضمن الهولوجرام لذا فإن الجهاز يسمح بالتعرف على عدد كبير من الأشكال .

وباعتباره محدِّداً للأشكال فإن الهولوجرام بالتشارك لا يولي اهتماما للوضعية فقليلا ماتهمنا النقطة التي يتقولب فيها الهولوجرام على الصورة . وبالواقع بما أن المعلومة موزعة ومُظهرةً على الهولوجرام بكامله فإن الصورة يمكن إعادة بنائها انطلاقا من أي جزء كان من اللويحة مع العلم أن الهولوجرامات تولي اهتماما للبعد : وهكذا فإن تبدلات توتر الليزر تعدِّل من قامة الصورة المبتغاة .

١٧ ـ مجلة الاتصالات الضوئية شهر ٩ ١٩٧٣ الصفحات ١٥٦ ـ ١٦٠ .

Mager, H.H. - Wess, O - Waidelech, W- Sequential Associative Information Storage and Reconstruction in Htolographic Circuit

ويفسر الهـولـوجـرام بالتشارك ايضا تأثير التكميل فقد قلنا فيما سبق بأن العين ترسل مجموعة من «الصور الفورية» الى القشرة البصرية ـ فسيفساء من العالم البصري وليس الصـور الكـاملة التي نميـزهـا . فيأتي الهـولوجرام ويحل المشكلة . فقد تـم صنع هولـوجـرامـات بالتشارك تتداخل فيها متشاركةً أجزاءُ مختلفة من نفس الصورة بعضها مع البعض الآخـر بحيث أن الصـورة بكـاملها تظهر عندما ننير الهولوجرام اعتبارا من أي جزء من الصورة المتلقاة (والطراز الآخر من تأثير التكميل ، وهو الخـاص بالعتمات المنضوية في الهولوجرام ، هو ايضا خاصية لكل الهولوجرامات لأنها كلها مخبّأة بتساوي الكمون) .

فما أن تم اختراعه حتى أصبح الهولوجرام طرازاً للبصر

يقدم لنا التصوير الهولوجرافي مثالاً آخر عن التأثير الغريب للتقدم التقاني على البحث العلمي ، فلم يكن قد مضى على ابتكار هولوجرام الليزر اكثر من عامين حتى برهنت عدة نظـريـات عن الـدمـاغ بأنـه يمكن استخدام الاختراع كنموذج للسياق الـدمـاغي التكميـلي المعـروض من قِبـل «لاشـلي»[١٨] وكان أحد المنظّرين عالم الطب العصبي النفسي «كـارل بريبـام» الذي فكّر بأن السياقات الدماغية مماثلة للهولوجرام لذا فإنهـا اسـاسـاً لكـل تجاربنـا الواعية وأنها تفصل هذه الأحداث عن معظم الوقائع العصبية اللاواعية[١٩] .

هذا وقـد قدّم اقـتـراح آخـر بأن «مـوجـات» التحـريضـات العصبيـة يمكن استخدامها كأساس للتصوير الهولوجرافي ، وبالواقع فإن «لاشلي» بذاته ، مع انه لم يكن لديـه آنئـذ مثـال الهـولـوجرام ، فكّر قبل سنين عديدة بأن أهداب التداخل الكهربائي الناشئة عن عدد جمّ من العصبونات قد تجهّزه بالآلية التي كان يبحث عنها . ومع ذلك

---

١٨ ـ بعض مظاهر الذاكرة

Pribram K.H. Some Dimensions of remembring J. Gaito (New York Appleton- century - Crofts) 1966

Westlake P.R: the possbibtles of neutral holographic procsses within the Brain 1970

Julesz B- Pennington K.S. «Equu distri buted infomation Mapping: an analogy to holograma and Memory. In Journal of optical Soeiety of America 1965, 55, 604

١٩ ـ لغـة الـدمـاغ Pribram K.H : Languages of the Brain Englewood Clifts, N. J. Prentice hall, 1971

تبقى مشكلة معنوية هامة هي مسألة معرفة الشيء الذي يعادل شعاع الليزر في الدماغ؟ وماهو المعادل العصبي لجهاز يبث موجات مضيئة متناسقة أي على طور، إحداها مع الأخرى؟ ولم تجر ملاحظة اي من هذه الظواهر في الدماغ كذلك فإن للموجات الدماغية تواتراً شديد القصر مما يمدُّنا بجمع من المعلومات كافٍ لأنظمة هولوجرافية. وقد برهن بعض المنظِّرين ترسيميا بأن شبكات العصبونات قد تقدِّم لنا كل خواص الهولوجرامات دون أن تكون هنالك حاجة لشعاع الليزر لكن لم يجر تجريب هذا الاحتمال النظري بواسطة صور حقيقية كذلك لم تجر ملاحظته في الأدمغة.

ويبدو ان نجاح الفرضية الهولوجرافية عائد الى طبيعته الدحيلة، والى إمكانيته في تفسير الوقائع مثل تأثير التكميل للعتمة. أما تحوُّل التحريضات العصبية الى تجارب بصرية فإنه يبدو لنا غامضاً وكأنه مكنة آتية من قصة خيال علمي،ولهذا فإن الأسس الطب ـ عصبية لسياق الرؤ ية قد تبدو على نفس الدرجة من التعقيد والصعوبة على الفهم، هي ومبادىء الهولوجرم،وبمقدار ماتمسي الهولوجرامات أكثر شيوعاً وبقدر ما يتقدم طب الاعصاب فإن التماثل يبدو على نفس القدر من الإنحصار والفائدة مع المقارنات السابقة بين السياق البصري مع الأفلام وآلات التصوير.

العمه البصري :

لقد توضحت بشكل عجيب آليات إدراك الأشكال بواسطة الدراسات السريرية على أناس يعانون من اصابات في القشرة البصرية،وبما أن هذا قد تم عرضه في هذا الفصل فإن إصابات القشرة البصرية الأولية (القشرة المخططة) تسبب العتمات وهي نوع من الفراغات في الحقل البصري، فإن كانت العتمة على قدرٍ بحيث تغطي كل منطقة الإسقاط البصري الأولى عند ذلك يحدث العمى الكامل، لكن اصابات المناطق مسبقة التخطيط التي تحيط بالقشرة الأولية تُحدث طرازا من العجز أشد غرابة هو العمه البصري.

وصف العمه البصري :

إن الأشخاص الذين يعانون من العمه البصري يميزون الأشياء التي تحيط بهم لكنهم يبقون عاجزين عن تحديدها انطلاقاً من المراجع البصرية بمفردها. إذ تعتبر ملكاتهم البصرية الأولية سليمة حيث لم تنكشف في معظم الأحيان اية عتمة عن

طريق فحص الحقل البصري بواسطة المساليط الضوئية،ولا يعاني المصابون بالعمه البصري عامة من اية صعوبة في تجنب الأشياء التي تتواجد في طريقهم.

كذلك فإن هؤلاء الأشخاص لايظهرون بصورة عامة أي عجز فكري خطير: فروائزهم الذكائية عادية وهم قادرون على الحديث عما لايستطيعون تحديده بصريا كذلك فإن كفاءتهم على تحديد الاشياء بواسطة حس اللمس تبقى سليمة. وقد كان التعبير المستعمل لوصف هذه الحالة هو: «العمى الذهني» أو«عدم الادراك» أما تعبير العمه البصري فقد تمّ ابتكاره (وهذا هو الأمر الغريب) من قِبل «سيغموند فرويد» الذي كان آنذاك عالم اعصاب يافع فقام بأبحاث حول هذا الموضوع مازالت من أقدم الأعمال في هذا المضمار.

وفي الأصل كان يُنظر الى هذه الحالات على أنها برهان عن انفصال الوظائف القشرية الى مجالين اولهما «حسي» متدنيّ والآخر «إدراكي» راقي. وكان يُظن بأن هؤلاء العمه البصريين هم إما عاجزون عن تنظيم أحاسيسهم الابتدائية بأشكال متناسقة أو أنهم عاجزون عن إعطاء معنى للشكل المدْرَك بالاستناد الى اشكال مستذكرة.

الخلافات حول سببه:

فالمرحوم العصب ـ نفساني) الروسي الكسندر لوريا الذي درس طوال سنين عديدة تأثير الإصابات الدماغية عند الانسان كان يظن بأن العمه البصري يعود بشكل جوهري إلى العجز في ضم الأجزاء الفردية لصورة،بغاية تشكيل كُلٌّ موحَّد «فالمريض الذي يبدي إصابة في المناطق البصرية الثانوية ليس بأعمى، إذ أنه لايزال بإمكانه رؤية الملامح المنفردة وأحياناً الأجزاء المختلفة للأشياء، أما عجزه الحقيقي فهو أنه لايستطيع أن ينظّم هذه الملامح الفردية في أشكال كاملة،وأنه بالتالي مضطر الى استنتاج معنى للصورة[20] وقد وضّح «لوريا» هذه البيِّنة بواسطة حالة مريض كان يفحص بعناية رسماً يمثّل زوجاً من النظارات وقد كان مرتبكا لعدم تمكّنه من الوصول لتحديد تلك الصورة فأخذ يحاول التكهن قائلا: «هنالك دائرة... ودائرة اخرى.. وهنالك عصا.. إنها عود في الوسط.. أي نعم. إذن لابد ان يكون هذا الشكل درّاجة».

---

٢٠ ـ الدماغ الفعال. Luria A.R. The Working Brain New York. Basic Books 1973.

يتم إدراك الأجزاء لكن لايتم إدراك الصورة المجملة

لقد كان النموذج الأكثر دلالة من حالات العمه البصري بالنسبة «للوريا» هو حادث نادر معروف باسم «شبه العمه Simulagnosie » ففي هذه الحالة قد يجري التعرف على موضوع شيء إذا تمّ عرضه بمفرده، لكن الأمر لايعود كذلك إذا أدخلنا معه في نفس الوقت شيئا آخر ضمن الحقل البصري، وحسب «لوريا» إن كل اشكال العمه البصري تنشأ عن عجز في بناء أي تركيب للنموذج الداخلي للشيء المرئي انطلاقا من الأجزاء المدركة بشكل منفصل.

لكن علينا ان نبيّن بأن عجز هؤلاء المرضى يقتصر على الادراك البصري، فالاشخاص الذين يعانون من العمه البصري يتعرفون بشكل جيد على الأشياء بواسطة اللمس ويحصلون على نتائج حسنة بروائز الفكر المنطقي والفهم الشفهي، كذلك فإن لديهم كما يبدو ملكة إدراك الأحاسيس البسيطة في الحقل البصري.

هناك آليات مازالت مجهولة

ومع ذلك فإن المعطيات السريرية، في الحالة الراهنة من معارفنا، ليست على هذا القدر من البساطة فمازال هنالك خلاف هام قائم على مسألة معرفة إمكانية تواجد الأعراض الكلاسيكية للعمه البصري بشكل مستقل عن العيوب الأولية والصغرى للرؤية أو الأخوار الصغيرة في اللغة التي تصيب قدرة المريض في تسمية الأشياء التي يراها فعلا، فمثلا إن هنالك ظاهرة شائعة عند العمه البصريين وهي التي ندعوها «التعرف السلبي الكاذب».

وفي هذه الحالة يقوم المريض باللف والدوران حول الرد الصحيح إلى أن ينتهي الأمر بالرفض،فنرى المريض أثناء استعراضه لصورة جرذ يقول: «إن ذلك ليس هراً». مما يدل بأنه يدرك بمعنى ما الموضوع المرئي لكنه يصنع تشاركات شفهية غير مناسبة. كما أن هناك مشكلة اخرى تضيف مزيداً من التعقيد على تأويل العجز المتبينّ: فلا نعلم إن كان هنالك صنف أوعدة أصناف من العمه البصري[٢١] لكن الأمر الذي يؤكد عليه الخلاف (الطب - عصبي)قبل كل شيء هو ان الآليات الدقيقة التي تديرها المناطق البصرية الثانوية للقشرة الدماغية تبقى مجهولة بشكل عظيم.

٢١ ـ هنا الخلاف كان موضوعا للنقاش في «Shattered Mind» الفكر المخرّب من قبل Gardner H. New York Alfred A Knapf 1975

وكذلك في Brown, J. · Aphasia, Apraxia, Aqnosia: Clinical and Theoreticl Aspects Springfield, 111, Charles c. Thomes 1972

حالة خاصة ، عمه الوجوه :

إن أحـد الأشكـال الأكثر غرابـة في العمـه البصري هو العمه النوعي الخاص بالـوجـوه البشرية وتلك حالة نادرة . وتعزى هذه الغرابة الطب ـ عصبية الى إصابات في القشـرة القـذاليـة والصدغية الخلفية للنصف الأيمن من الدماغ . فالتعساء الذين يعـانـون من هذه المشكلة هم عاجزون عن التعرف على وجوه أقربائهم بينما يظهرون وكأنهم يرون بشكـل طبيعي كل الأنـواع الأخرى من الأشياء ، وقد يؤدي هذا العجز بالمرء فيجعله غير قادر على التعرف حتى على صورته في المرآة .

وأن مجرد وجـود طراز آخـر بعيـد الغرابة من العمه يجعلنا نفترض بأن هنالك في الـدمـاغ مركـزاً مخصصـا لإدراك الـوجـوه البشـرية وذلك يبدو ومعقولا إذا أخذنا بعين الاعتبار، الأهمية العظيمة لتعابير الوجه في التواصل ضمن إطار العلاقات الانسانية[٢٢] كما أننا نعلم بأن الوجه هو الشكل الأول الذي يرتكس عليه بشدة صغار البشر[٢٣]وبما أنه لابد لنا يوميا من تمييز بعض الوجوه بلا تردد عن مئات من الوجوه الأخرى بالرغم من أن هذه الوجوه هي مواضيع بصرية شديدة التماثل فلن يكون الأمر مدهشا بأن نكتشف جهازا دماغيا خاصا قد تطور ليسمح بالكشف عن هذه الفروقات الدقيقة .

وهنـاك دراسـة أخـرى قام بها «روبـرت يين» عنـدماكان طالباً في (MIT) حيث سعى للبرهنـة بأن عَمَـهْ الـوجـوه يشكـل طرازاً منفصـلا من العجز، وعلى ذلك فإن «يين» اختـبر في عيـادة طب ـ عصبيـة عدة مرضى يعـانـون من إصـابات دماغية وكان نصف هؤلاء المـرضى يعـاني من إصـابـات في الجـزء الخلفي الأيمن من القشرة،أما النصف الآخـر منهم والـذي تم اعتبـاره بمثابة فريق مراقبة فقد كانوا مصابين في مناطق اخرى من القشـرة . وقـارن «يين» بين الفريقين من حيث قدرة التعرف على صور فوتوغرافية لأوجـه بشـريـة . وقـد جرى عرض جزء من الصـور عليهم قبل عدة أيام فكانت (هذه الصور) بالتالي مألوفة لديهم أما باقي الصور المستعملة في الاختبار فقد كانت غير معروفة .

٢٢ ـ داروين والتعبير الوجهي : قرن من الأبحاث .

Ekman P Darwin and Faeial expressions: Acentury of Reseorch in Review New York Aeademic Press 1973

٢٣ ـ الادراك البصري عند حديثي الولادة من خلال اختيار الأشكال في :

Fantz R.L «Visual Perception From Birth As showm by Pattern selectivi ty Annals of the New York Academy of Scinces 1965, 118, 793-814

ومن جهـة اخـرى كان «يـين» قد برهن قبل ذلك بأن الأفراد الطبيعيين يعرفون بشكـل أقـل جودة على الـوجوه من مجموعة المراقبة لكنهم ينجحون بشكل أفضل من فريق المراقبة عندما تُعرض الصور عليهم مقلوبة .

ويفسر «يين» الأمر قائلا بأن الأفراد ذوي الفص الخلفي الأيمن المعطوب كانوا مضطـرين لاستعـمال دماغهم البصري العادي غير المتخصص في تحديد الوجوه لكن بما أن هذه المناطق غير المتخصصة ليس لها حس اهتداء شديد النمو لذلك فإن هؤلاء الأفراد لم يعانوا في التعرف على الوجوه المقلوبة[٢٤].

ولا يمكننا في الوقت الراهن إلا أن نتأمل آليات، «المراكز البصرية الراقية» التي تتـواجـد فيـها بعـد القشرة البصرية الأولية، ويبدو أن كل اكتشاف جديد يعمق اللغز لكن الجلي في الأمر هو أنه قد يكون هنالك أكثر من جهازين بصريين (قشري وسقفي) وان السياقات التي تسمح لنا بالرؤية هي اكثر تعدادا وتعقيدا وتباينا مما تفترصه رؤيتنا الأولية للعالم.

النظر بواسطة الجلد :

إن احـدى المسـائـل الأولى المطـروحـة من قبـل الفلاسفة والعلماء عن تشغيل الدماغ تخص ماهية الكيفية الحسية، أي كيف يتمكن تنبيهٌ لبعض الشبكات الحسية من احداث احاسيس بصرية بينما أن تنبيها لشبكات اخرى يؤدي الى تجارب سمعية أو لمسية أو شمية؟ ولقد صاغ، الفيزيولوجي الألماني «جوهانس موللر»، الردَّ المعاصر في القـرن التـاسـع عشـر ضمن نظـريتـه عن «الطاقات العصبية النوعية» وتساند نظرية «مـوللر» القـول بأن خاصيـة كل ليفـة عصبية حسية هي في توليد الإحساس المناسب (ولقد أراد «موللر»، بكلمة طاقة «كيفية») وكان يظن بأن الاختلافات بين الاعصاب الحسية لابد أن يجري تحديدها بالمكان الخاص الذي تتصل فيه مع الدماغ .[٢٥]

٢٤ ـ تعرف المرضي المصابين بإصابات دماغية على الوجوه: إنها ملكة مستقلة

Yin R. K. - Face Recognetion by Brain Injured Patients: Adessoecable Alirlity Neuropsyehologia 1970 - 8- 395- 402

٢٥ ـ Boring E G. Sensation and Perception in the History of experemintal Psychology (New York Appleton - Century- Crofts 1942)

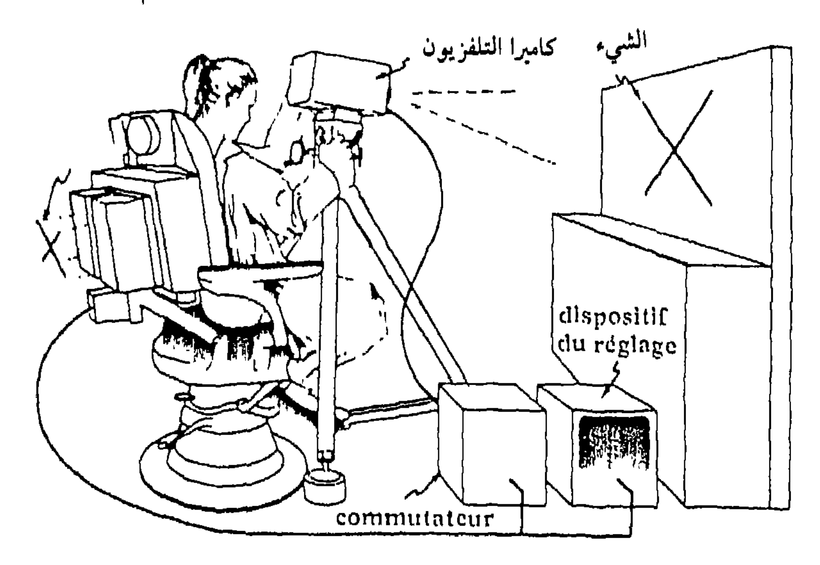
وفي ذلك العصر كان مذهب «موللر» عبارة عن تكديس ذكي للمعطيات الجديدة عن الوظائف الدماغية وكان محاجّة ضد الموقف الفلسفي القديم الذي كان يفترض بأن الأعصاب تنقل الى الدماغ نسخاً نوعية من المنبهات الخارجية وطبيعي أن مبدأه أصبح اليوم بدهيا .

وميض أمام العينين

لقد كانت النقطة الجوهرية من برهان «موللر» قائمة على أن المنبهات المختلفة المؤثرة على نفس العصب تولّد دائماً كيفية حسية خاصة بهذا العصب : فمثلا ضربة على الرأس تسبب «طنينا في الأذنين» أو «وميضا أمام العينين» ويمكنكم ان تقوموا بأنفسكم بتجربة تأثيرات التنبيه الآلي للعصب البصري بأن تغلقوا عينيكم في حجرة مظلمة وان تضغطوا بأصابعكم على أجفانكم قريبا من الزاوية الوحشية للعينين، ولسوف ترون ظهور بقعة من الضوء في الزاوية الأنسية وتسمى هذه البقعة «توماض الضغط» وتنشأ عن الضغط الآلي على النسيج العصبي للشبكية . وحسب مبدأ الطاقات العصبية النوعية القائل بأن التوماض يحدث ، لأنه كيفما كان المنبه المسبب لنشاط العصب البصري فإنه ينتج عنه نشاط في القشرة البصرية حيث من المفروض ان يتعلق الأمر بتجربة بصرية .

وهنالك محاولة حديثة لاختراع وسيلة تسمح للعميان بالرؤية وهي تعرض احتمالا يبطل مذهب «موللر» . وتستند هذه التقانة ، المسماة «الرؤية بالاستبدال» على جهاز يتضمن قالباً من اربعمائة هزّاز تترجم إشارة كاميرا التلفزيون الى شكل من التنبيه اللمسي على جلد الظهر (انظر الرسم ٢ - ١٠)، وقد توصل العميان والمبصرون خلال الاختبارات المنفّذة بواسطة هذه الأجهزة بعد قليل من التجربة ، الى تحديد الأشياء البصرية .

كذلك كانت لهؤلاء الأفراد «ارتكاسات تلافٍ» إذ أنهم كانوا يشيحون بوجوههم عندما تتضخم فجأة قامة الصورة اللمسية . فرد الفعل هذا مماثل لمنعكس الخوف الناشيء عن التكبير المفاجيء للصورة الشبكية (الذي ينذر بصورة عامة عن اقتراب سريع) فعندما كان على هؤلاء الأفراد أن يحدِّدوا هويات الأشياء بواسطة الكاميرا الثابتة فإنهم كانوا يحسُّون بالأشياء وكأنها موجودة في ظهورهم ، لكن عندما



الـرسم (٢ ـ ١٠): جهـاز استبدال الرؤية عند العميان: التلفزيون اللمسي، تتبدل صورة الفيديو بواسطة الهزازات المطبقة على ظهر الموضوع. (حسب الرؤية بواسطة الجلد،

D W White 9 Col Pereeltion and psychophysies 1970 7

كانـوا أحـراراً في تحريـك الكـاميرا لاستكشـاف المنبـه البصري فإنهم كانوا يدركون الأشياء وكأنها قائمة أمامهم[٢٦].

---

٢٦ ـ الرؤية بواسطة الجلد في مجلة عام ١٩٧٠ العدد ٧ صفحة ٢٣ ـ ٢٧

White B.W. et coll Seeing With the Skin Pereeption and Psyehoplogsles

يمكن للرؤية أن تتحقق ايضا بغير القشرة البصرية

مع ان التقانة في هذا الطراز من البديل البصري مازالت في مرحلة الطفولة فإنها تثير مسألة معرفة فيما إذا كانت سوف تقدِّم في النهاية، بواسطة جلد الظهر، نفس الجودة من التجربة التي تعرضها الرؤية الطبيعية بواسطة شبكية العين، ويبدو أن الاشخاص المختبَرين بهذه التقانة يُظهرون رداً ايجابيا وبما أن التنبيه اللمسي يُحدث نشاطا أوليا قشريا في المنطقة الجسدية الحسية للفص الجداري وليس في القشرة القذالية فيمكننا ان نستنتج بأن التجربة البصرية يمكن ان تنبثق من أنسجة عصبية غير انسجة القشرة البصرية وذلك يعيد النظر في نظرية الطاقات العصبية النوعية كما أنه يدل بأن الطريقة التي تجري معالجة المعلومة بواسطتها، وليس مكان التنبيه في الدماغ، هي التي تحدِّد فيما اذا كانت التجربة الحسية سوف تكون بصرية أم سمعية أم لمسية.

وعلينا اليوم أن نعترف بأن «موللر» لم يُجب فعلا على السؤ ال الذي طرحه: بل انه قام ببساطة بإعادة تعريفه، ومازلنا مستمرين بالتساؤ ل: لماذا تنتج بعض عصبونات الدماغ أحاسيس بصرية بينما تجعلنا عصبونات أخرى نسمع أصواتاً؟ وقطعا لابد أن يكون الجواب معقدا وقد ينطوي جزئيا على دور التجربة المنقضية ومن المعقول تماما أن يكون الدماغ جديرا بإلحاق صفات فراغية بأحاسيس العصب البصري لأنه قد جرى ربط هذه الأحاسيس بمعلومة عن أمكنة الأشياء في الفراغ. أما أحاسيس العصب البصري فهي مربوطة مع كيفيات مختلفة تماما أي أنها تقوم على تعديلات في ضغط الهواء[٢٧].

---

٢٧ ـ هنالك تفسيرات محتملة لنجاح هذا الاستبدال في الرؤية والمثال على ذلك: فأثناء التدرب على هذا النظام من الاستبدال تنشأ ارتباطات وظيفية بين الباحة الحسية ـ الجسدية للقشرة والمراكز البصرية للفص القذالي. وعلى كل حال بما أننا قادرون على تحديد الرسائل المرتسمة على ظهورنا فإن ذلك قد يبرهن بأن ارتباطات من هذا النوع تتواجد بشكل اعتيادي. لأنه لايبدو من المحتمل أن يضاعف الجهاز الحسي ـ الجسدي جهاز الرؤية المتمتع هو ايضا بكاشفات الملامح أو الآليات الأخرى المعقدة التي، كما تعلم، تتضمن سياق التعرف البصري على الرسائل.

وهنالك وسيلة حسنة لتفريق النظريات الموجودة بعضها عن البعض الآخر وتكون بمعرفة فيما اذا كان الاستبدال البصري يحدث عند الاشخاص العمي بسبب تخريبٍ في قشرتهم البصرية.

هل الرؤية سياق دماغي؟

يعطينا موضوع هذا الفصل فرصة لإعادة النظر في نظرية الهوية أي الفكرة التي انطـرحت في الفصل الأول والقائلة بأن التجارب الذهنية الواعية وكذلك السياقات الـدماغيـة هي أمـرٌ واحـد وذات الشيء. فهـل الـرؤيـة سياق دماغي؟ ولابد لتطور المكنـات القـادرة على التعـرف على الأشكال من ان يبرهن بدون أي شـك على أن البصـر، وهـو المعتـبر على أنـه إمكـانية النجاح في تحديد الأشكال المعروضة وتمييزها بواسطـة السبيـل البصـري، يمكن تعـريفهُ على أنه سياق عادي. فكيف يكون إذن وعيُ الرؤية؟

إن فيزيولوجية الجهاز البصري ونفسانيته معروفتان بشكل أفضل من أية وظيفة إدراكيـة أخـرى للدماغ وذلك يعود إلى اهمية حاسة البصر في تجربتنا الواعية لكن هل يوجد بين كل الاكتشافات المنجزة اكتشاف واحد يدل على مكان التوافق بين الآليات البصـريـة والنفس؟ وكيف يمكن في الـواقـع أن تكون صورة العالم كما اراها أمرٌ واحد وذات الشيء كما هي بالنسبة لنشاط دماغي = (ياء المتكلم)؟

ففي الأمثلة المعطـاة في الفصـل السابق يجري اعتبار غمامة وكتلة من الجزيئات المعلقـة على انهـا متـماثلة، لأنهـا مرقوبة من نفس المكان في حالتين مختلفتين! من بعدٍ شديد أو من قربٍ شديد (أو أيضا بالتناوب إما بتكبير شديد أو بتكبير قليل).

كيف يمكننا التحقق من نظرية الهوية

ففي مثـال الهـويـة بين الـوميض وحـركة الجزيئات المشحونة بالكهرباء هنالك شرطـين للمـلاحظـة: أولهـما بواسطـة العـين البشرية من مسافة معينةوثانيهما بواسطة مقـاييس الفـولـط أوأجهزة القياس المماثلة الأخرى (على أن النتائج الأخيرة قد جرى تأويلها تبعا لافتراضات نظرية فيزيائية تؤكد صحتها ومعناها).

فإذا أردنـا مثـلا تحديـد فيما اذا كانت تجربةٌ واعيةٌ مماثلة لسياق دماغي فإن علينا أن نلاحـظ، بنفس الطـريقـة، هذه التجـارب في حالتين مختلفتين، فكيف يمكن ان تكون هاتان الحالتان؟

فإذا فرضنـا أننـا نختـرع جهـازا قادرا على كشف نشـاط الأنسجـة البصـرية الدماغية ومن ثم نسخ هذه المعلومة بالصورة الفيديو المسجَّلة. فالمرء يتمكن بعد ذلك

من الـرؤ يـة المكـبرّة لشـريـط الفيـديـو ومقـارنتـه مع التجـربة البصرية التي قام بها .
(ولنفرض الآن بأن الذاكرة لاتشكل عائقاً لأن معظمنا قادر على تذكُّر تفاصيل عديدة لماضٍ حديث) . فإذا فرضنا أنكم ابتكرتم صورة تلفزيونية ذات بعدين فكانت تمثيلا صادقـا لمشهـد رأيتموه تحت أعينكم لهنيهات خلت ـ أفلا تميلون للقول بأن الأحداث الدماغية ، التي كانت صورة الفيديو من تأليفها ، هي ذاتها التي خضتم تجربتها؟ يبدو لي ان الرد سوف يكون بالايجاب .

فكـما في حالـة الـوميض ، لايكـون للهـويـة من معنى إلا تبعـاً لنظـريـة تفسِّر تسجيـلات المكنـة ، فما الـذي كان سيحـدث لو أن المكنة سجلت المعلومة المقدَّمة من قبل العصب البصري؟ ففي هذه الحالة لن تكون النتيجة مدهشة جدا لأننا نعلم بأن الشبكيـة تتسـاقـط على القشـرة بتـوافق ، نقطـة بنقطـة ، على أنه إذا كانت الصورة التلفـزيـونية منبثقة من مساري مزروعة في القشرة قبل المخططة ومترجمة حسب نظريةٍ تحسب حسـابـا لتبدُّل العناصر العصبية هذه؛العاملة في التعرف على الأشكال ، عند ذلك يصبح التأكيد على الهوية معقولا أكثر .

لكن إذا قبلنا بأن الرؤ ية هي سياق دماغي فإن ذلك لا يشرح لنا لا المنظر ولا السياقات الدماغية ، ويبدو أن نظرية الهوية تبرهن بأن حوادث دماغية خاصة تظهر في حالة من الوعي البصري وأن حوادث أخرى لاتظهر، وذلك مما يثير مسائل هامة عن وظيفـة هذه الطبقـة الخـاصـة من الحـوادث الدماغية بالنسبة للدماغ لكن النظرية قد حدَّدت لنا سابقاً هذه الحوادث الدماغية وهكذا يصبح الاستدلال حلقيا .

الفصل الثالث
النوم واليقظة

لقد علمنا ما هو الوعي لأننا عرفنا ما هو اللاوعي . فهذه المفارقة تفرض علينا نفسها كل صباح عندما نستيقظ من نومنا . وقد برهنت اكتشافات حديثة ، عن المراكز الدماغية التي تشرف على اليقظة والنوم ، إمكانية وجود فيزيولوجية للوعي .

أن يكون المرء «يقظاً تماماً» فذلك يعني أنه متنبهٌ ، يفكر بوضوح ويرتكس بسرعة فعندما تكونون يقظين تماما فإن فعاليتكم الدماغية تكون في أقصاها ويكون دماغكم قادرا على المعالجة الصحيحة للرسائل الحسية ، وعلى حل المشاكل واتخاذ القرارات ومراقبة حركات البدن بسرعة ودقة ، ومع ان السياقات الذهنية اثناء النوم لاتكون معدومة تماما الا أنها كذلك غير موجهة نحو أهداف خارجية . فكل ذلك واضح تماما . كذلك فإن من الجلي ايضا وجود درجات (أو مستويات) من التنبه . فالفتور الذي يعقب وجبة وفيرة بمكن وصفه وكأنه حالة من اليقظة أو الوعي رغم كونه شديد الاختلاف عن التنبه الذي يشعر المرء به خلال مباريات تنس (كرة المضرب) . ومع ذلك فإن الفتور أو الخمول الهضمي قد يتوقف فوراً إذا فوجئتم بزيارة غير منتظرة من صديق لكم .

اكتشاف الجهاز الشبكي المنشِّط :

منذ سنين عديدة عرض الفيزيولوجي الروسي الشهير «إيفان بافلوف» النظرية القائلة بأن هنالك سياقات دماغية مختلفة تتوافق مع درجات مختلفة من اليقظة وقد كان يفكر بأن ذلك مرتبط مع تغيرات في حظربة Tonus القشرة الدماغية ، وهذا بالتماثل مع تغيرات الحظربة العضلية ، فالقشرة الدماغية ، من بين كل أجزاء دماغ الفقاريات ، هي التي ظهرت متأخرة خلال التطور ، كما ان بنيتها هي الأشد تمييزاً لتخصُّص الدماغ البشري ، ومن المفترض بأن تحتوي القشرة على آلية الوعي .

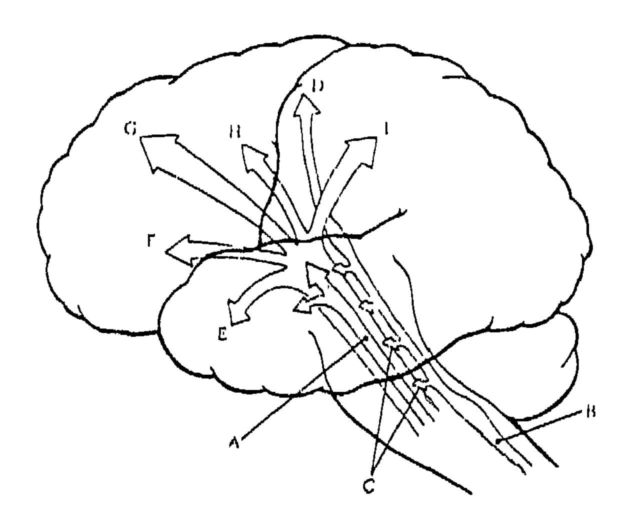
وفي عام ١٩٤٩ تم التأكد من فرضية بافلوف عندما قام فيزيولوجيان هما

الايطالي «ج. موروزي» والأمريكي «هـ. ماجون» باكتشاف جهاز دماغي يراقب درجة النشاط العام للقشرة الدماغية، ولايشكل هذا الجهاز بحد ذاته جزءا من القشرة، كما ظن بافلوف، بل ينطلق من الجذع الدماغي ويرجم المهاد والقشرة بوابل من التحريضات العصبية، ويؤمّن هذا الرجم صيانة اليقظة ويؤدي غيابه الى النعاس والنوم، وقد سميت هذه الآلية باسم «الجهاز الشبكي المنشط» لأنه مرقوب من قِبل التشكل الشبكي فهوكتلة من نسيج بقامة الاصبع ويقع على طول محور الجذع الدماغي (الرسم ٣ - ١).

وقد نجح «موروزي» و«موجون» في البرهنة على ان التنبيه الكهربائي للتشكل الشبكي في حيوانات مخبرية منوّمة يسبب حدوث إشارات من إثارة مباشرة ذات أمد طويل في القشرة الدماغية. وتشكل هذه الاشارات مخططات لموجات دماغية تبثها القشرة وتتسجل على شكل تسجيل - كهربائي - دماغي (تسجيلكهرماغي E.E.G)

الموجات البطيئة للنوم والموجات الفا

يتميز التسجيلكهرماغي لامريء نائم بموجات طويلة بطيئة، والتي تحل محلها عند اليقظة موجات دماغية غير متزامنة. ويبدو أن الموجات البطيئة تعكس تزامن الملايين من العصبونات (أي أن أطوار التحريض والراحة للعصبونات تتطابق مع بعضها كلها). وعندما لاتمسي القشرة في هذه الحالة أي أنها عندما تكون غير متزامنة عندها لاتكون الدورات التحريضية للعصبونات خاضعة لنفس الإيقاع ويمكنها أن تشتغل بشكل مستقل احداها عن الأخرى. فلهذا السبب (لأننا نلاحظ بأن الحيوان أو الانسان يكون أكثر يقظة وانتباها) يدعى هذا التسجيلكهرماغي اللامتزامن باسم «رسم منشّط»، على أن الموجات الكهربائية المتزامنة، حتى في حالة اليقظة وهي الموجات ألفا، تظهر ايضاً على المسجلكهرماغي (الرسم ٣ - ٢). وكما الموجات المتزامنة للنوم (وهي ايضا أشد تباطؤاً) فإن الموجات ألفا تدل على ان الانسجة الدماغية الداخلية هي في حالة الراحة لكن بالتضاد مع الموجات البطيئة للنوم فإن الموجات «الفا» يمكن أن يحل محلها مباشرة نشاطٌ غير متزامن للقشرة. فالموجات الفا المتزامنة هي رسوم موافقة لمراحل قصيرة. وتظهر الموجات ألفا على التسجيلكهرماغي لحالة اليقظة على شكل ضربات شديدة القِصر.

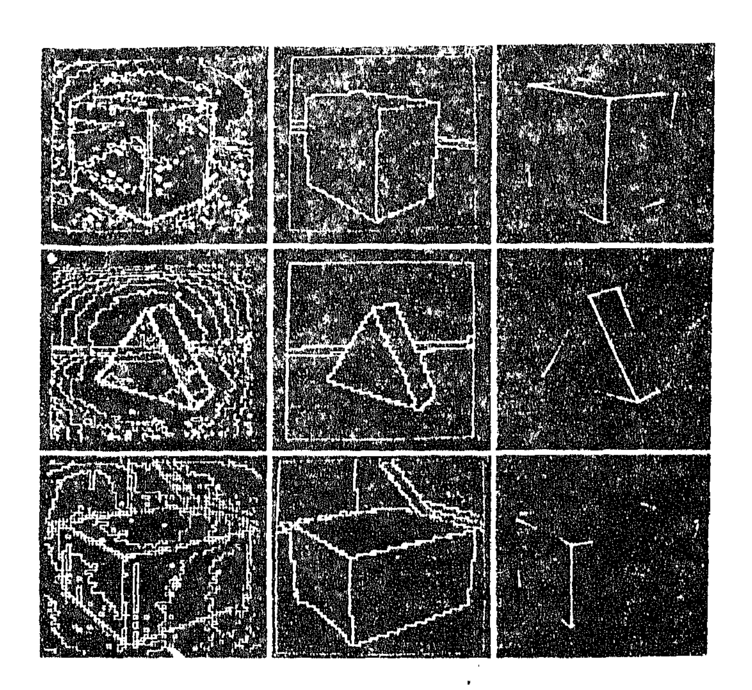


الرسم (٣ ـ ١) ـ منظر جانبي للدماغ يبين الجهاز الشبكي المنشط. وعلى عكس العصبونات الحسية والمحركة ذات المحاوير الطويلة والمتخصصة في نقل الاندفاعات الى مسافات بعيدة فإن التشكيل الشبكي (أ A) مركب في معظمه من عصبونات متراكبة فوق بعضها ذات محاوير وتغصنات شديدة القصر. وبفضل هذه الهندسة العصبونية يكون التشكيل الشبكي حسن التلاؤم مع التغير التدريجي المتقدم لمستواه من النشاط عن طريق التعديلات البطيئة والمتدرجة للكمون الكهربائي للتغصنات، ويجعل هذا التراكب الشديد للألياف العصبية هذه البنية قادرة على تكميل آثار تنبيه مصادر متعددة.

فالتشكيل الشبكي يتلقى السيالات الصادرة عن الطرق الحسية (ب B) في اللحظة التي تصعد فيها نحو القشرة. وعندما تعبر العصبونات الحسية الجذع الدماغي فإنها تتعشق (جـ C) على التشكل الشبكي وتمده هكذا بمحاوير إضافية. والنتيجة تكون انه في كل مرة تصعد فيها رسالة حسية، دغدغة ام رنينا، في السبل العصبية حتى باحتها المتلقية الحسية في القشرة (د D) فإنها تنبه في نفس الوقت التشكل الشبكي الذي ينقل عندها حالته الخاصة من التنشيط الى القشرة، وعلى عكس السبل الحسية التي تتجه نحو باحات التلقي الحسية النوعية فإن التشكل الحسي يسنقط بشكل مختلف على مناطق متسعة من القشرة، فهذه الميزة المتنوعة لتساقطاته هي التي تسمح للجهاز الشبكي المنشط ان يعمل بشكل غير نوعي اي ان إشاراته العصبية الصادرة مهما كان مصدرها تصيب ليس فقط باحة من التلقي النوعي (د D) لكنها يمكن، بواسطة تأثير الجهاز الشبكي المنشط، ان تنشط كل الباحات الأخرى من القشرة (هـ، و، ح، ط).

إن للأطفال موجات الفا اكثر من البالغين

هنــاك اختـلافـات فرديـة عظيمــة فيـما يخص ترددات المـوجـات «الفـا» على المسجلكهرماغي وبصورة عامة يبدي الأطفال منها أكثر من البالغين كما أن الأشخاص



الرسم ٢ - ٣ - تظهر الموجات (الفا) إما على شكل «قوافل» أو «نوبات» أشد قصراً في التسجيلكهـرمـاغي لليقظـة . ونـرى هنـا عشـر ثوان من التسجيلهرماغي مأخذوة على نفس الشخص في ستة أماكن مختلفة من قحفه .

القلقون ميالون الى أن تكون لديهم كمية قليلة منها ولربما انعكست هذه الاختلافات عن تباينات فردية هامة فيما يخص «طراز» وعي الافراد[1].

---

١ - Shagass.c. «Electeical Activity of the Brain»

«النشاط الكهربائي للدماغ» في دليل النفسانية تحت ادارة

N.S Greenfield و R.A Sternboch

New York, Holt Rinehart and Winston 1972

فبعـد اكتشـاف «مـوروزي وماجون» لوظيفة الجهاز الشبكي المنشط S.R.A في الجـذع الـدمـاغي، تتالت أعمال أخرى في المختبر. فإصابات الجهاز الشبكي المنشط تسبب الذهول عند الحيوانات، ويمكن ان يجري تنبيهها وقتيا بواسطة ضجة ـ شديدة جداً أو بواسطـة ألم حادٍ لكن هذا التنبيـه لايـدوم إلا ثوان قليلة ومن ثم يدخل الحيوان بعدها في سبات دائم. فإذا جرى تنبيه حيوان يقظ بواسطة مساري مغروسة بعمق في الجهـاز الشبكي المنشـط (ج. ش. م) فإنـه يبـدي دلائـل من اليقظـة إذ يُحرِّك رأسـه وينصِّب أذنيْه وكأنه يبحث عن شيء ما قد جذب انتباهه. كما أن إثارة الجهاز الشبكي المنشـط يزيـد من الحسـاسية الدماغية فيستطيع الحيوان أثناء الإثارة ان يكشف أبسط الاختـلافـات في التبـدلات الصغيرة، أما فيما يخص الصوت فإنه يميز بسهولة أكبر، أبسط التبدلات في الشدَّة.

يتوقف المنعكس الرضفي لدى القرد على الجهاز الشبكي المنشط

كذلـك تمَّ الإكتشـاف بأن المنعكس الـرضفي عنـد القـرود يمكن تشـديده أو تقليله عن طريقة إثارة أجزاء مختلفة من التشكل الشبكي. ويدل ذلك على أن الجهاز الشبكي المنشـط يسيطـر ليس فقـط على دخـول المؤثرات بل كذلك على الإرتكاس ضد هذه المؤ ثـرات. وبـالواقع إن الجهاز الشبكي المنشط يتحكم بالاشارات المحركة الصـادرة متعـددة الأنـواع بما فيهـا وابـل التحـريضات التي تصون الحظربة العضلية وكذلك الإشارات التي تنسِّق الحركات البدنية الدقيقة.

لكن الأمر حقيقة ليس على هذه الدرجة من البساطة إذ أنه يتعقد عندما نتأكد بأن أجزاء القشرة المنذَّرة بواسطة الجهاز الشبكي المنشط يمكنها أن تمارس، بدورها في الاتجـاه المعـاكس، نفـوذاً على التشكـل الشبكي. فالقشـرة هكـذا قادرة جزئيا على تنظيم درجـة نشـاطهـا الخـاصـة ولا بد أن يكـون معنى هذا التأكـد واضحا لكلٍ من سنحت لهم الفـرصـة بتجميـع قدرات تركيـزهـم المتضائلة لمتابعة قراءة موضوع مملٍ أو أولئك الذين أمضوا ليال من الأرق بسبب مشكلة مقلقة[٢].

---

٢ ـ Thonspson R.F

نجد فيه شروحات تخص الأبحاث حول الجهاز الشبكي المنشط تحت عنوان

Foundations of Physioligical Psycholgy (NewYork, Harfer and Row 1967

وكذلك في

Bsodal.A· The reteculer formatım of the brainstem, Anatomical aspeets and functional eorrelationis (London- Oliver and Boyd 1957)

Magoum H.W The Wakıng Brain الدماغ اليقظ P.U.F 1960

إن الوعي مجموعة اتصالية Continuum

لقد اعتبر اكتشاف الجهاز الشبكي المنشط بمثابة خطوة عظيمة في سبيل تفهم الأسس المادية للوعي . فوجود مثل هذا الجهاز الدماغي يبرهن بوضوح على ان الوعي (خاص بحالة اليقظة) لا ينشأ عن حالة فيزيولوجية وحيدة ، بل يتصف ، فيزيولوجيا على الأقل ، بمجموعة اتصالية من الشدة المتدرجة . فالنشاط الدماغي الذي يديره الجهاز الشبكي المنشط يمكن ان يتغير تدريجيا متنقلا من التنبيه الناشيء عن الخطر أو الاكتشاف (لأمر) الى ذهول التعب .

وإن بعض علماء الأعصاب ، ذهلوا بشمولية وظيفة الجهاز الشبكي المنشط في عملية تنشيط القشرة وتنسيق الأجهزة العضلية ، لذلك فإنهم استنتجوا بأنه لابد أن يكون هذا الجهاز منظِّما أو مكمِّلا شاملا للسلوك - فكأنه برج مراقبة السير في الدماغ[٣] . وإن أحد أسباب وجهة النظر هذه ، هو أن الجهاز الشبكي المنشط لا يقتصر في عمله على تنظيم اليقظة بشكل عام ، بل يبدو أن تأثيره اكثر حذاقة . فبالواقع يبدو انه يتحكم بسياقات شديدة التماثل لما ندعوه «الانتباه» .

الانتباه وارتكاس الاهتداء :

«إننا لانلاحظ دقات ساعة الحائط ولا ضجيج الشارع ولانشيد الجداول الجارية قرب المنزل ، كما أن عمال المسبك أو المصنع ينتهي الأمر بهم الى التعود على ضوضائه بحيث لايعود مجرى افكارهم مشوشاً» .

الانتباه الاصطفائي :

إن السطور السابقة هي لـ «وليام جيمس» المؤلف المعروف «للوجيز في مبادىء النفسانية» وهي تركز على ظاهرة مألوفة ، ويمكن اعتبار أمثلة الشرود ، التي ضربها لنا «جيمس» ضمن اطار المصطلحات الوظيفية ، وكأنها نتيجة لعملية «توفير» ذهني : فالانتباه يصون مصادره للأحداث الهامة .

---

٣ - الأمريكي العلمي / أيار ١٩٥٧/ French. J D The Reticular formation

مثال الكوكتيل

فبواسطة التحقق من أمثلة الانتباه الانتقائي يمكننا الاستنتاج بأن للإنتباه الواعي حدوداً وبالتالي فإن النظرية هذه، حلقية. ويبقى الأمر على نفس القدر من الصحة حيث اننا لانتمكن من إيلاء انتباهنا إلا لشيء واحد أوعلى الأقل لبعض من الأشياء في وقت واحد. ويجد النفسانيون متعة بأن يضربوا لنا مثال الكوكتيل حيث نوجّه آذاننا الى مختلف الأحاديث التي تجري في نفس الوقت لكي نمسك بأطرافها - لكننا في لحظة معينة نرى أننا لانتابع إلا حديثاً واحداً. فهذه الطريقة من تولية الانتباه -وهي الصورة التي تقول حقا بأن الأمر يتعلق بمصدر نادر لابد من توفيره - تعود الى نوع من «المضيق» في سلسلة الأحداث بين إثارة الأعضاء الحسية وتنفيذ الرد.

وتصف أبحاث عدة في مجال النفسانية التجريبية هذا «المضيق» على أنه «مركز لمعالجة المعلومة ذو قدرة محدودة» - إنه نوع من جهاز إدراك يصنف ويحلل ويقرر كيفية الإرتكاس عل أي منبه طاريء أو متفكك[٤].

وهذه الفكرة عن «مركز لمعالجة المعلومة» هي تماثل مستقى من تشغيل الحواسيب (الرسم ٣ - ٣) فلو كانت الأسس الفيزيولوجية لهذا الجهاز مكتشفة لاستطعنا، بلا شك، معرفة آلية الوعي ذاتها. وكما كتب العالم الانكليزي «لورد ادريان» فقال «تجري معالجة إشارات الأعضاء الحسية بشكل مختلف حسب الانتباه أو عدمه الذي نوليه للأمور، فإذا تمكّنا من معرفة اين يحدث الاختلاف وكيف، لأمسينا قريبين من فهم كيفية الاقتراب من مستوى الوعي»[٥].

إننا نولي انتباهنا بالجملة للأشياء التي تبدو لنا هامة وإن الأمر الذي يكسب شيئا ما أهمية هو بصورة عامة إما حداثته أو فجائيته. وكما قد ذُكر في تنويه «جيمس» فإننا نولي انتباهنا للجديد وللطاريء، ونهمل الأمر المنتظر، لكننا لسنا بحاجة لتكريس كثير من «القدرة الدماغية» الى وقائع كانت قد جرت لأننا نعرفها بشكل

---

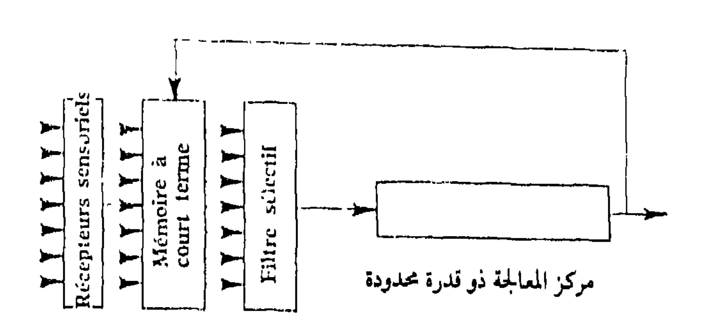
٤ - Broadbent D E: Perception and Communication (NewYork Pergamon Press 1958

Lwdsay P.H, Norman D.A, Human Information Processing (NewYork Academic press 1972

معالجة المعلومة والتصرف الانساني (الدراسات الحية، باريس ١٩٨٠)...

٥ - Adrian A.O The Physiological Bass of PerceptionBrain Mecanisms and consciousness

بإدارة J F Delfresnaye, Oxford 1954



الرسم (٣ - ٣) - الانتباه الانتقائي. نموذج معالجة المعلومة لـ «برود بنت» وهو يتضمن وحدات من السبل للسيالات الحسية وذاكرة ذات مدى قصير - أي مرحلتين أوليتين تجري فيهما معالجة المعلومة بنفس الوقت أو بالتوازي. وتغذي هذه الوحدات عنقا مخنوقا من الجهاز.

- مرحلة مماثلة لوجوه المعالجة المركزية للحاسوب التي تعالج المعلومة وحدة بوحدة (bit by bit) بشكل متسلسل، يجري بواسطة نوع من «القاطع للانتباه» أو المرشحة الانتقائية.

ويفسر هذا النموذج عدداً معيناً من الوثائق الذي نتحقق منها: فالأشخاص العاجزون عن الغدو والرواح السريع للإنتباه بين مصدرين (مثلا بين الرسائل المختلفة المعروضة على الأذنتين). أو نسأل امرؤاً حتى يكرر جملة ما وقبل ان ينفذ ما طلبناه منه نتفاجأ من اعادة الجملة كرة اخرى (وهذا مما يتفسر بدوام المعلومة الحسية في بنوك الذاكرة على المدى القصير والموضوعة بالتوازي).

حسن. وقد تحققت هذه الأطروحة بواسطة اكتشاف في النفسانية للحاجة «الفطرية» - كما يبدو - بتولية الانتباه للمجهول[٦].

فحقيقة تولية الانتباه للأشياء الطارئة هو أمر اقتصادي توفيري لأن الحوادث المنتظرة، اذا كانت ذات دلالة بالنسبة لنا، يمكن أن نأخذها على عاتقنا دون ان نستدعي الانتباه بواسطة آليات دماغية أخرى أقل تعقيداً، ويشتغل هذا التوفير «بالمعنى التطوري» لأن الأمور المفاجئة والطارئة تنذر غالباً بالخطر. فمجرد ملاحظة قرقعة الحراشف يمكن أن يجنبنا الدّوس على ثعبان، كما أن الانتباه الى تبدلات غير متوقعة في الوسط المحيط له قيمة تلاؤمية بخصوص سبب آخر وهو انه قد يكون أساساً لاكتشافات. فالانتباه الى الجديد قد يؤدي بالانسان الى تعلّم «اوقاد نار» وربما أيضا الى شفاء سرطان.

٦ - Berlyne D / Conflict Arousal and Curiosity (NewYork MacGrow Hill 1960

وقد برهن «برلين» بأن الفقاريات الراقية تتمتع بحافز كي تتصرف بشكل يزيد الحداثة. وهو يعتقد بوجود حاجات أو دوافع فطرية للبحث والاستكشاف.

ارتكاس الاهتداء :

خلال مجرى أبحاث قام بتوجيهها بشكل رئيس علماء روس فتجمّع فيها نشاط الجهاز الشبكي المنشط مع الانتباه المولى للحداثة . وهنا ايضا كانت نقطة الانطلاق قد ابتدأها بافلوف الذي ادخل منذ عام ١٩١٠ مفهوم ارتكاس الاهتداء او منعكس الاهتداء التي تصف مجموعة التغيرات الفيزيولوجية المُحدَثة لدى الحيوانات والبشر بواسطة المنبهات المباغتة والجديدة . وقد صنّف «بافلوف» هذا الارتكاس في فريق المنعكسات ذات القيمة التلازمية .

وقد تضمن هذا الفريق ايضا منعكسات الدفاع مثل ارتكاس التلاف لضجة شديدة جدا . وقد نعت «بافلوف» ارتكاس الاهتداء بجملة «ماهذا»؟ مما يؤدي الى توجيه العينين والأذنين واعضاء متلقّية اخرى نحو المنبه المباغت .

اطوار الارتكاس

تتضمن اطوار الارتكاس لاتزامن في التسجيلكهرماغي وزيادة في حساسية الاعضاء المتلقّية (مثل توسُّع حدقة العين) وفي إحكام وتسويات مجموعة عضلات الهيكل العظمي (توقُّف النشاط الجاري ، توجيه الرأس والعينين نحو مصدر التنبيه) ويمكن أن ندوّن بالاضافة الى ذلك تغيرات اخرى مثل التوقف المؤقت للتنفس أو تقلص الأوعية الدموية للأطراف أو انبساط الأوعية الدموية للرأس (انظر اللوحة ٣ - ١) ويمكننا تفسير كل مركبات ارتكاس الاهتداء اذا نظرنا اليها على أنها وسائل لزيادة حساسية العضوية للمنبهات،فالحدقة المتوسعة تسمح لمقدار كبير من النور بالدخول الى العين كما أن تبدلات حالة الأوعية الدموية تسمح بتروية أفضل للدماغ .

ويمكن إحداث ارتكاس الاهتداء صنعياً إذا نبهنا بعض المناطق من الجهاز الشبكي المنشط مما يؤدي الى الارتفاع المفاجيء في مستوى النشاط وعادة يحدث الاهتداء بواسطة المنبهات التي تتميز بالجدة والمباغتة لكن الأمر ليس هنا قضية «الكل أو لاشيء»؟ فالمباغتة الشديدة توقف النشاطات الجارية كما أن حادثا بسيطا غير منتظر يسبب ارتكاسات اهتداء خفيفة . ونحن لانكشف في معظم الحالات الا بضع عناصر من الارتكاس .

اللوحة ٣ ـ ١

بعض مقومات ارتكاس الاهتداء

المقوّمة	الوظيفة
١ ـ ازدياد في حساسية اعضاء الحس	
أ ـ اتساع حدقة العين	ـ يؤدي الى وصول كمية أكبر من النور الى الشبكية .
ب ـ تعديلات كيميائية ضوئية في الشبكية	ـ الجهاز البصري حساس للضوء .
جـ ـ ؟ ؟	ـ الجهاز السمعي أشد حساسية للأصوات الخافتة .
٢ ـ تعديلات في عضلات الهيكل التي تتحكم في اعضاء الحس .	تتعشق المتلقيات على مصدر التشويش .

التي تتحكم في اعضاء الحس .

أ ـ تتجه الرأس والعينان نحو مصدر الصوت

ب ـ تنتصب الآذان لدى الحيوانات وتتجه نحو مصدر الصوت

جـ ـ النخير (لدى الحيوانات)

٣ ـ التعديلات الطارئة على الهيكل العظمي بصورة عامة	
أ ـ تتوقف الأفعال الجارية بصورة مؤقتة .	ـ لأنها تخفي مصدر التنبيه وتلهي انتباه الحيوان وكذلك فإنها تجعله أكثر استتاراً .
ب ـ تتزايد الحظربة العضلية بمجملها .	ـ تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل .
٤ ـ تعديلات في التسجيلكهرماغي :	ـ تعتمد القشرة الدماغية حالة من الاستعداد للتفكير .

كبح الموجات ألفا (اللاتزامن) .

٥ ـ تعديلات في الجهاز النهائي .

أ ـ تقلص أوعية الأطراف وتوسع أوعية الرأس ـ تنتقل كمية أكبر من الدم نحو الدماغ القائم في حالة الانذار .

ب ـ الرد النفسي الجلفاني للجلد (الأيدي الندية) .	هناك نظرية تقول : بأن ذلك يسهل الامساك باليد ونظرية اخرى تقول : بأن ذلك يزيد من حس اللمس وزيادة حرارة المتلقيات في الجلد .
جـ ـ يتوقف التنفس ثم يعود على شكل تنفس أكثر تباطؤاً و أكثر عمقاً .	ـ وهذا يزيد من حساسية الشم؟ ويلغي مصدر التنبه الذي يلهي الانتباه .

د ـ يتباطأ النظم القلبي خلال عدة ضربات .

الاعتياد :

عنـدمـا يتكـرر حادث مبـاغت فإنـه يفقـد صفتـه المفـاجئة فيتناقص ارتكاس الاهتـداء تدريجيـا، ويسمى هذا السيـاق «اعتياد» ويعتقد النفساني الروسي «أ. ن. سوخـولـوف» الـذي درس هذا المجـال من المعـرفة منذ بضعة سنين بأن الاعتياد على ارتكـاس الاهتـداء يتـوقف على إقـامة «نموذج عصبي» للمنبه في الدماغ. وهويعني بذلـك بأنـه ينشأ في مكـان ما من الدماغ نسخة طرزية (Pattern باترونه)(٧) من جواب أصيـل عل المنبـه الخـارجي. وطـالمـا تستمر آثار المنبه بالتطابق مع هذا النموذج تبقى الاحداث متوقعة ولاتسبب ارتكاس اهتداء. لكن إذا حدث تعديل في بعض مظاهر المنبه (شدته أو مدته أو قامته أو شكله الخ) فإن طراز الجواب الذي يسببه، يكون غير متـلائم مع النمـوذج وعنـده يحدث جواب الاهتـداء. فإذا اطلق محرك سيارتكم فجأة صوتـا قليـل التبـاين عن صلصلتـه الطبيعيـة فمن المحتمـل ان تلاحظـوا ذلك وهذا مايسمى «اللا اعتياد»

فا لاعتياد هو عودة ظهور ارتكاس الاهتداء على منبه كان المرء قد تعود عليه فيما سبق وقد خضنا تجربة اللااعتياد باعتبارها ظاهرة ذهنية: فغالبا مانتحقق بأن تبدلا في أمر مألوف ـ كأن يحلق صديق لنا شاربيه ـ يلفت الأنظار إليه.

ولقد أقام، سوخولوف» نظريته على عدة تجارب، فقد برهن بأن امرؤ ا كان قد تعـوَّد على منبـه، مثـلا على صوت نفـير السيـارة، قد يرتكس من جديـد بواسطـة منعكس الاهتـداء: وذلـك إن أجـرينـا تعديلا في أي ثوابت المنبه فإذا أصبح الصوت أكثـر شدة أو أكثـر ضعفـا أو أكثر طولا أو أكثر قصرا أو أشد حدَّة،فإن اشارات الاهتداء تعـود الـى الظـهـور. فالاهـتـداء لا يعـود فقـط الـى الـتـنـاقض الشامل في الحس الدماغي (اذ يثير صوت أشد ضعفا، الاهتداء) بنفس القدر الذي يثيره صوت شديد.

وقد ينشأ ارتكاس الاهتداء نتيجة غياب حادث متوقع. فمنذ عدة سنين عندما تَمَّ إلغـاء قطـاع من القطـار الهـوائي في نيـويـورك، تلقت الشرطة نداءات من سكان

٧ ـ إن كلمة باترونة اصبحت مستعملة في كثير من مجالات العمل ويمكن اعتبارها مستعربة

الأبنية المجاورة يشكون فيها من أنهم قد استيقظوا من رقادهم نتيجة أصوات غامضة قد يكـون سببهـا ، حسب رأيهم ، وجـود اللصـوص في منـازلهم أو لاسبـاب خطـيرة أخـرى . وقـد بدا الأمر حينذاك شديد الغرابة حتى اللحظة التي تمّ التوصل فيها الى الاكتشاف التالي :

لقد كانت الاستيقاظات تحصل عند الصباح الباكر في الوقت الذي كان يجري فيه مرور القطر الأولى،حيث كان يخترق ضجيجها المساكن فالمقيمون في جوار سكة القطر كانوا يستيقظون بسبب انتفاء الضجة التي اعتادوا سماعها وهم نيام[8] .

فدور النموذج العصبي ، حسب سوخولوف ، هو تثبيط بداية ارتكاس الاهتداء للجهـاز الشبكي المنشـط ، فالقشـرة الدماغية حسب هذه النظرية تمارس تأثيرا قمعياً على الجهـاز الشبكي المنشـط وذلـك بإرسـالها إشارات مثبطة نحو مصدر الارتكاس ، ويستمـر إرسـال هذه الإشـارات الى الجهـاز الشبكي المنشـط طالما بقي المنبه المتلقّى متطـابقـا مع النـماذج العصبية . وعندما يتوقف التطابق يختفي التثبيط ويستبعد الجهاز الشبكي المنشط دوره في صيانة مستويات اليقظة (الرسم ٣ ـ ٤) .

النماذج الدينمية Dynamiques

لقـد وصـف «سـوخولوف» النماذج العصبية على أنها نوعية بالخواص الفيزيائية للمنبه ، لكن بعض التجارب الأخرى برهنت بأن الخواص الادراكية هي ايضا موضع خلاف . فخـلال واحـدة من هذه التجـارب كان على الأفـراد الخـاضعـين للتجربة أن يقرؤ وا مجموعات متوقعةً من الأرقام مثل (٢ و٤ و٦ و٨ و١٠ الخ) لكن ، ادّخل فيها «لغرض التجربة» أرقامٌ ليست في مكانها مثل : «١٤ و١٦ و١٨ و٢٠ و١٨ و٢٢» فعندما كانت تُذكر الأرقام النشاز،كان بإمكاننا ان نرى ارتكاس الاهتداء[9] وذلك لابد أن يعني بأن النموذج العصبي الذي يبطل الجواب الاهتدائي على كل رقم متوقع من المجموعة قد يتضمن عملية ادراكية دينمية ـ والتي يتبدل شكلها عند كل عنصر مضاف على المتتالية .

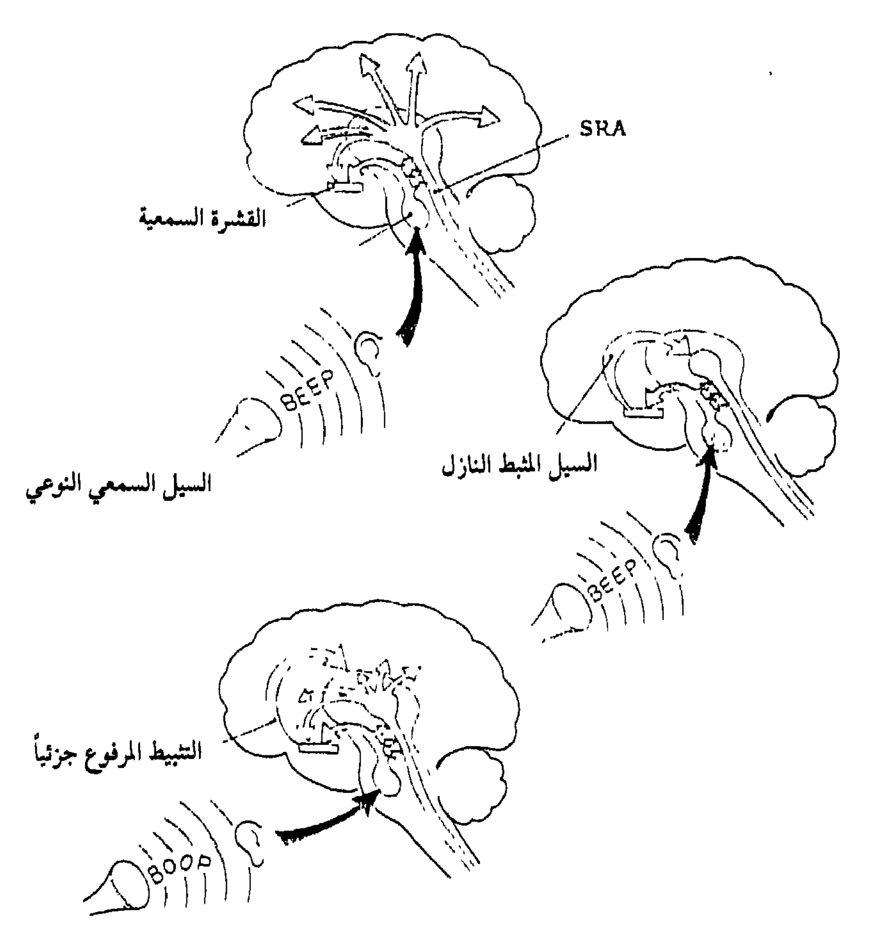
---

٨ ـ لقـد ذكـرت هذه القصـة لأول مرة من قبـل «كـارل بريبرام» في ك ٢ ١٩٦٩ ضمن مجلة الأمريكي العلمي وسماها ظاهرة «يو وري إل»

وكان عناون المقال : «The Neuro- Physiology of remembring»

٩ ـ Uger S.M. Habituation of the vasoconstructive orienting Reaction

في مجلة النفسانية التجريبية لعام ١٩٦٤ العدد ٦٧ الصفحات ١١ ـ ١٨٨



الرسم (٣ ـ ٤) ـ منعكس الاهتداء: نظرية سوخولوف: أ ـ تتقدم الضجة المفاجئة الصادرة عن نفير سيارة على طول السبيل الحسي النوعي حتى يصل الى باحته الخاصة بالتلقي الحسي (القشرة السمعية) وخلال مرورها تنبه الجهاز الشبكي الذي ينذر مناطق متسعة من القشرة.

ب ـ ينحصر صوت النفير بحيث يصبح الصوت مستمراً (فيعتاد عليه الدماغ. ويحدث ذلك بفضل عمل الطراز العصبوي للصوت المتموضع في القشرة السمعية أو على مقربة منها. ترسل القشرة نحو الأسفل إشارة لتثبيط الجهاز الشبكي المنشط عند مستوى المهاد.

جـ ـ يتعطل النفير ويبدل من نبرته ـ فيحدث عدم توافق جزئي بين الإشارة السمعية والطراز العصبوي القشري. فيتضاءل التثبيط مما يحدث أثراً في تحذير من جديد وبما أن الاختلاف (عدم التوافق) كان ضئيلاً فإن رد الاهتداء يكون ضعيفاً وقد يتموضع في القشرة السمعية.

ويفسر المعنى المجرد «للنموذج العصبي» العلاقة بين توقُّعية حادث وأهميته بالنسبة إلينا، ولسنا بحاجة لتكريس كثير من الانتباه الواعي الى أمور متوقعة لأننا نعرفها مسبقاً. فمعرفة شيء، أي فهمه، يعني أنه قد تواجدت بنية مدرَكة (نموذج عصبي مثلا) يتضمن المعلومة المستخلَصة من تجربة منقضية للموقف القائم. فالنموذج العصبي يسمح بالتحليل المدرِك لحادث متوقع بفضل سياق التطابق أو عدمه - وهو سياق شديد البساطة لا يستدعي إلا قليلا من المصادر الدماغية المدركة.

ويبدو ان التجربة الواعية هي بشكل ما مرتبطة مع تقعيد العملية الذهنية. وبالواقع فإن سوخولوف يميز بين طرازين مختلفين من ارتكاسات الاهتداء يتميز الأول بتنشيط شامل للتسجيلكهرماغي الذي يصيب جزءا عظيما أو مجموع القشرة الدماغية ويدوم هذا النشاط عدة دقائق أو أكثر ويدعى الارتكاس الحظربي للاهتداء. ويجري الاعتياد بسرعة على الارتكاس الحظربي الشامل للاهتداء ويختفي بعد العرض المتكرر للمنبه،وقد يكون لهذا الطراز من ارتكاس الاهتداء دورٌ إثارة حالةٍ عامة من التأهب.

أما الطراز الثاني فهو الارتكاس المتموضع للاهتداء،ويكون مقتصراً على القشرة المتخصصة بتحليل طراز المنبه الذي أثارها (مثلا القشرة القذالية بالنسبة لمنبه بصري) فهذا الطراز من الإرتكاس لا يخضع للاعتياد إلا ببطء. ويمكننا ملاحظته على المسجيلكهرماغي عند الارتكاس على منبه بعد أن يكون الارتكاس الشامل قد توقف قبل فترة طويلة، فهو ارتكاس طوري (بالتعارض مع الارتكاس الحظربي) بمعنى أن مدته لا تتجاوز عادة مدة المنبه.

ويمكننا اعتبار الارتكاس الحظربي الشامل بمثابة مستوى التنبيه الأساسي الذي تتراكم فوقه الارتكاسات الطورية المتموضعة للاهتداء وقد لوحظ بأنه كلما كان المستوى الحظربي مرتفعاً كلما حظنا، بسهولة أكبر، الارتكاسات الطورية للاهتداء. فالارتكاس الشامل يميز الجهاز الشبكي المنشط للجذع الدماغي،اما فيما يخص الارتكاسات المتموضعة للاهتداء فإن من المعتقد بأنها واقعة تحت تبعية لمنطقة عليا من الجهاز الشبكي المنشِّط قائمة في المهاد.

الطرز الأخرى من الحوادث القشرية

يجب أن نلاحظ ايضا بأنه فضلا عن ارتكاسات الاهتداء للمسجلكهرماغي (تثبيط الموجات ألفا) هنالك طرز أخرى من الحوادث القشرية التي تحدث في نفس

الـوقت. وهـذه الحـوادث تحتـوي على نشاطات كهربائية نوعية تظهر ايضا في القشرة الـدماغيـة الحسيـة المحلّلة للصور والاصوات والروائح. وهذه النشاطات من معالجة المعلومـة ـ كالآليـات البصـرية المعروضة في الفصل الثاني ـ تجاوب تقريبا مباشرة على نفس المنبـه الـذي يشير رداً فعـالا. فارتكـاس الاهتـداء المتموضع يكون شاملا وغير نوعي إذا قارناه بالنشاطات العصبية النوعية المرتبطة بالمعالجة الإدراكية المعلومة.

وقد يتواجد الطرازان من الحوادث القشرية ـ الاهتداء،ومعالجة المعلومة في نفس الوقت إذا انقطعت بعض المسارات بسبب عملية جراحية،كما أنهما ينفصلان أيضا في أوقـات أخـرى: أثنـاء النوم العميق وكذلك بعد الاعتياد على ارتكاسات الاهتداء. ففي هذه اللحظـات قد يتم كشف إشـارة كهـربـائية شديدة (كمون مُحضَر) في منطقة قشـريـة حسيّـة جوابـاً على وميض كهـربائي أوعلى صوت ثاقب. وفي نفس الوقت يكشف المسجلكهرماغي حالـة متـزامنـة أوغير ناشطـة[10] وفي كلتا الحالتين ـ النوم والاعتياد ـ نتأكد أيضا من غياب الإدراك الواعي للمنبه. وقد يبدو بأن كل النشاطات القشـريـة لاتنعكس على الـوعي بل ربـما تنعكس فقـط تلك النشـاطات المرتبطة مع الحالة اللامتزامنة.

كل شيء يصبح جديداً بالنسبة للكلاب منزوعة القشرة

وحتى نعـود الى نظـريـة سوخـولوف فقد يكون الموضع الأساسي الفيزيولوجي للطـراز العـصـبي ضمـن الـقشـرة أكثـر مما قد يكـون في أي جزء آخـر من الـدمـاغ، فاجتثـاث القشـرة الـدمـاغية عند حيوانات المختبر يمنع ظهور الاعتياد على ارتكاس الاهتـداء (فحسب سوخـولـوف، إن كل شيء يكـون جديداً، بالنسبة للكلاب مجتثة القشرة) ومن جهة أخرى فإن الارتكاسات المحلية للاهتداء، على منبه لعب الاعتياد دوره فيـه، تحدثُ عنـد امريء ناعس، قشرته الدماغية ذات مستوى من الاثارة قليل الارتفاع في مجمله.

ومـع ذلـك تبقى عدة ألغـاز، فمثـلا كيف يجري انتـزاعنـا من رقادنا، بطريقة اصطفائية، بواسطة منبهات مختلفة؟ مثلا تلك الأمُ الشابة التي تستيقظ عند أول فأفأة بكاء من وليدها،بينما ترى الأب ينعم بنوم عميق. وكذلك نرى النائم يستيقظ بسهولة كبـيرة عنـد ذكر اسمه دون أسماء الأشخاص الآخرين، ويبدو أن هذه الوقائع اليومية تعني بأن بعض دارات القشرة تبقى يقظة حتى اثناء النوم.

---

١٠ ـ Sharpless S. - H.H.Jasper: Habitution of the Arous of Reaction

في مجلة «الدماغ» ١٩٥٦ العدد ٧٩ الصفحات ٦٥٥ ـ ٦٨٨٠

التلقائية في الإدراك والفعل :

بعد ان يتعود المرء على منبه فإنه يبقى من الممكن التعرف عليه ومعالجته بشكل لاواع ظاهرياً اي تلقائي . فهذه الظاهرة هي وجه لاتجاه عام بتنفيذ كل نشاط معتاد بشكل لاواع . فلننظر الآن الى حالة سائح يقترب لأول مرة من جسر «المدخل الذهبي لسان فرانسيسكو» وحالة ساكن الضواحي في هذه المدينة الذي يتجاوز ذلك الجسر كل يوم ، فكلاهما يرى الجسر ضمن نفس الزاوية من سيارته . فما هو الفرق بين مدركات هذين الشخصين؟ فكلاهما يرى نفس الشيء ضمن حقله البصري ويلاحظانه ذهنيا ويصنفانه طبقيا ويحددانه . ويمكنهما القول مثلا بأن لون الجسر أحمرٌ وأنه معلّق على برجين بواسطة بريم مضفور من كابلات الفولاذ . لكن هنالك اموراً لايكون المرء المعتاد واعياً لها ، إذ أنه يشاهد الجسر مرتين كل يوم لمدة سبعة أعوام فيبدو له اللون أقل حيوية والأبراج أقل رشاقة،ومتضخمة،كما يظهر البر يم المضفور أقل تعقيداً مما كان قد بدا له في المرة الأولى .

يقود المعتاد على الطريق سيارته تلقائيا

فلننظر الى مايقوله المعتاد ليفسِّر قلة انتباهه حين سؤ اله عن ذلك فيقول : انه يعرف الطريق بالشبر ولذلك فإنه يقود «تلقائيا» . ونحن نستعمل هذا التعبير يومياً . ويمكننا أن نلاحظ بشكل شائع بأننا لو تعلمنا تمرينا صعباً جديداً كأن نضرب مثلا كرة الجولف ، فإنه يأتي يوم تصبح فيه الحركات لاواعية . عند البدء يكون علينا أن نولي انتباهاً عظيما لتناسق الف عضلة وعضلة مختلفة،أمّا بعد تعلمنا اللعبة فإن الحركات تتوالى بسهولة تبدو لنا وكأنها تنساب تلقائياً،وبالواقع إن تعبير «تلقائي» ينطبق ببساطة على غياب الجهد الذهني أي الوعي فهذه الاستعارة ممتازة كما كنا قد سميناه «التوفير» الذهني للانتباه .

وبلغة حديثة يمكننا القول بأن السائح والمعتاد «يعالجان» كلاهما المعلومة عن الجسر فيكتشف السائح أمراً ما، لم يكن قد رآه قبلا ويكتسب قدراً كبيراً من المعلومات، وعلى العكس فإن المعتاد قد لايكتشف شيئاً ذا أهمية جديدة على الجسر بحد ذاته (إلا إن كان قد تم إصلاحه أو دهانه(لكنه يثبِّت معرفة مكتسبة مسبقا وهو يجمع معلومات أقل من السائح . ماالذي تتضمنه التلقائية هنا : هو أن تنقيص مجموعة المعلومات المعالجة في مكان ما من الدماغ قد امسى ممكنا بانتساخ المعالجة للمعلومة . ويبدو أن الصفة الانتساخية لهذه العملية ترتكز على أن عبء معالجة المعلومة المتلقاة

قد أولي الى مركز دماغي آخر اقل مرونة من «مركز المعالجة ذي القدرة المحدودة» الذي تحدثنا عنه فيما مضى . أما عملية التطابق أو عدم التطابق المُشْرَكة في نظرية «النموذج العصبي» فإنها عمل بسيط من الانتساخ،لأنه يحصر منذ البدء مايمكن ان يجري ادراكه . ففي مثال ساكن الضواحي الذي يقود ، شبه تلقائياً ، سيارته لأن البرامج الادراكية المحركة المعقدة تسمح له بذلك ويبدو أننا نواجه نفس الأمر تقريبا في «النماذج العصبية» لكن على مستوى من التعقيد أشد ارتفاعا .

ويتوضح توفير السياقات الواعية واللاواعية بشكل أشد جلاء عندما نعالج تلقائية الأفعال المحركة . فقائد الاوركسترا «بيير بوليز» وضّح خلال لقاء تلفزيوني كيفية ادارة سمفونية ذات «خمسة / أربعة» إيقاعات أي أن نضرب على خمسة ازمنة باليد اليمنى وفي نفس الوقت على أربعة أزمنة باليد اليسرى ، وهذا يماثل الامتحان الذي يخضع له تلميذ عندما يُطلب منه بأن يفرك بطنه بيدٍ وأن ينقر رأسه باليد اليسرى .

ويوضح «بوليز» فيقول بأنه من السهل إدارة «سمفونية ٤ / ٥» : لأنه يكفي عندئذ أن نولي يداً لـ «تلقائية» وان نوجِّه انتباهنا، فقط لليد الأخرى .

ولقد اكتشفت منذ بضع سنين عملية مماثلة من الانتساخ تحدث أثناء الادراك البصري . فعندما ينظر امرؤ الى نفس المشهد عدة مرات فإن حركات العينين التي تحدق بالمشهد يمكن توقُّعها بشكل متزايد[١٢] فقد كان الأمر يتم كما لو أن أفراد تجربتي قد اكتسبوا تمثلات ترسيمية للصور التي كنت أعرضها عليهم ، فالترسيمات كانت توجِّه أعينهم الى أجزاء المشهد التي تتوفر فيها اكبر الفرص باحتواء شيء هام أو التي تسمح بتحديد سريع . ويمكننا تثمين فائدة هذا السياق اذا اعتبرنا مثلا عمل ملا ح خطوط الطيْران المحاط بكل الأنواع من العدادات وأجهزة القياس في غرفة الملاحة ، فبالنسبة لإدراكاتنا الاعتيادية ، إن استعمال مثل هذه البرامج الدماغية المنتسخة يكون ميّزة بلا أدنى ريب على مستوى الفعّالية في كل الحالات .

لقد تخطى الشعراء النفسانيين

ففي هذا المجال من التلقائية كما في حالات أخرى من التجارب الذاتية تخطى إلهام الكتاب والشعراء تحليلّ النفسانيين . وإذا استعملنا لغة مختلفة بعض الشيء فإننا نقول بأن مفهوم التلقائية للادراك هوموضوع شائع في الأدب . فقد بيَّن الشعراء

١٢ - Furst.C.J. «Automatizing of visual Attention» في مجلة Perception and Psychothysles 1971,10,pp 65-69

الـرومـانسيـون البراءة الضائعة لمرحلة الطفولة ، تلك الفترة من العمر التي ندرك فيها الأمور بأقصى درجة من الشدة :

«ذلك الزمن الذي كان فيه الجدول والمغارة والمرعى
والأرض وكل مشهد يومي .
تبدو لي
محاطة بهالة من نور سماوي
بنداوة الحلم وسنائه

(وليام وولد ورث)(١٧٧٠ ـ ١٨٥٠)
بيانات الخلود
من مجموعات الطفولة المبكرة

أمـا «هنـري دافيـد تورو» الـذي ترافق اسمـه مع المـرحلة الـرومانسية للأدب الأمـريكي فقـد تحدّث عن الـركـوع لرؤيـة العـالم من بين الساقين ، فانقلاب الحقل البصري ، في هذه الوضعية ، يضفي غرابة اخاذة على الأمور المعتادة ويمكنكم محاولة ذلك (إن لم يكن أحدٌ يراقبكم) .

ولكي نفسـر ذلـك بمصطلحـات من النفسـانيـة يمكننا القول بأن الولد ، ذي الخـبرة القليلة ، لايكـون قد توصل الى تطوير بنيته الإدراكية التي يمكن ان تسمح له بمعـالجـة المعلومـة البصـريـة بشـدة أقل.فعندما ينظر «تورو» راكعاً من بين ساقيه فإنه ينساق في عملية مماثلة لما ندعوه «اللااعتياد»[١٣] .

١٣ ـ إن موضوعة العودة الى الادراك اللاتلقائي ، المماثل لما هو لدى الأولاد ، يعود غالباً على شكل من الإثارة الصوفية لعهد النهضة «إنني أقول لكم الحقيقة ، إذا لم تعودوا لتصبحوا كالاطفال الصغار فإنكم لن تدخلوا الجنة» [ماتيو ـ الاصحاح الثامن عشر الفقرة ٣] .

وعنـدمـا تحدث «الـدوس هكسـلي» عن تجاربـه الأولى على «المسكالين» فقد استعاد صورة «تطهـير ابـواب الادراك» وتحـدث هكسـلي عن الدماغ وكأنه «دسام مرجع» كبير، يشتغل عادة مثل المـرشحـة فيقيم سداً امـام المعلومـات الحسيـة . . وتفتـح التجـارب الصوفية هذا الدسام كما يقول وكذلك تفعل التجارب الناشئة عن المخدرات . . . ان كل ما ذكرنا موجود ضمناً في المفهوم القائل : بأن مثل هذه التجارب توسّع الوعي .

The Doors of Perceftion, 1954 Rocher 10/188 1977

ونجد دراسة شيقة لهذه الظواهر عند Ornostein R في :

The Psychology of Consciousness San Francisco W.H. Freeman 1972

حالة اليقظة والوعي :

يقدم الجهاز الشبكي المنشط بالتأكيد أساساً موضوعياً للتجربة الواعية ، فعندما لايكون في حالة من النشاط بعد إصابة او اثناء النوم عندها تهنُ درجة الوعي .

وغالبا مايعتبر «الانتباه» مرادفاً «للوعي» فالانتباه بمعناه الواسع ينطبق على الانتقائية بين الإدراك والفكر، وتبدو هذه الانتقائية بلا ريب على مستويات متباينة في الجهاز العصبي . لكن هنالك بصورةعامة ثلّة هامة من آليات الانتباه شديدة الإرتباط بعمل الجهاز الشبكي المنشط ، «فارتكاسات الاهتداء» على الأحداث المألوفة تبينّ العلاقة القائمة بين وعي الأحداث والمتطلبات الخاصة بالمحيط الخارجي للمعالجة المكثّفة للمعلومة . وبالمعنى التطوري إن الوعي هو لازمة البقاء . ويمكننا ان نفترض بإنصاف على ان الوعي قد تطور في نفس الوقت مع البنى الدماغية التي سمحت للعضويات المختلفة باكتساب معرفة مرنةومتقنة لبيئتها .

طرازا النوم :

تجهزنا حالة اليقظة ببعض الأدلة عن القواعد المادية للوعي ويتزايد وضوح القضية بالمقارنة اليومية المفروضة علينا في الوقت الذي يصبح فيها وعينا غائباً أوتالفاً ، فثلث حياتنا تقريبا مكرّسٌ للنوم وقد يكون ذلك سبب أهمية الدراسة العلمية للنوم . وبالواقع من الممكن ان يبينّ اكتشاف اللازمات الفيزيائية للنشاط (أو اللانشاط) الذهني أثناء النوم بشكل غير مباشر بعض السياقات المرتبطة بالوعي في حالة اليقظة .

وقد لوحظت خلال السنوات الأخيرة وفرة من الدراسات العلمية على النوم وهاجمت عدة اكتشافات بعنف الأفكار المعتمدة حينذاك . وقد بدأ البحث الحديث عن النوم عندما سمح إنجاز المسجلكهرماغي بمراقبة الموجات الدماغية للاناس النائمين وعند ذلك تم الاكتشاف بأن النوم ليس حالة عصبية موحّدة بل انها حالة يمكن تفكيكها الى عدة مراحل متباينة في التسجيلكهرماغي .

النوم البطيء والنوم المفارق:

مع ان الباحثين يميزون بصورة عامة عدة مراحل انتقالية في التسجيلكهرماغي للنوم لكنهم يعترفون بصورة عامة بوجود نوعين أساسيين . فالطراز الأول من

اليقظة
المرحلة ٢
EOG
EOG
EMG
CENTRAL
FRONTAL
OCCIP
Stade 1
Stade 3
Paradoxal
Stade 4

الرسم (٣ ـ ٥) مراحل النوم المسلجة على المسجلكهرعيني (م. ك. ع) والمسجلكهرعضلي (م. ك. ع) والمسجلكهرماغي (التخطيط المركزي والجبهي والقذالي).
ويجب علينا ان نلاحظ بروز التسجيلكهرعضلي وحركات العينين في حالة اليقظة بالمقارنة مع تسطح التسجيلكهرعضلي والحركات العينية السريعة خلال المرحلة المفارقة، أما المسجلكهرماغي فيكون مماثلاً للمرحلة ١ وللمرحلة المفارقة لكل التسجيلكهرعضلي يكون مرموقاً وتكون حركات العينين السريعة غائبة في المرحلة ١. أما المراحل ٢، ٣، ٤ فإنها تتميز بالتباطؤ في التواتر وفي زيادة اتساع التسجيلكهرماغي.

(مستمدة من A.Kales ومساعديه من Annals of Interval medicine 1967 68

بموافقة المؤلف والناشر.

التسجيلكهرماغي (وهو النوم البطيء ـ بالمراحل ٢ و٣ و٤) هو ايضا النوم الأكثر عمقا، هذا على الأقل إذا اتخذنا اليقظة كمعيار مرجعي، فلا بد من صوت شديد جدا لإيقاظ نائم في هذه الحالة. وتكون الموجات الدماغية السطحية في هذه اللحظة متسعة وبطيئة مما يدل على أن القشرة هي في حالة الراحة،وتهبط الحرارة البدنية والتنفس والنظم القلبي إلى اقل مستوى.

حركات العيون وشلل العضلات

يتميز الطراز الثاني من النوم بمراحل قصيرة من الحركة، فهومن الناحية الفيزيولوجية حالة من النشاط الدماغي الشديد، أكثر قربا الى حالة اليقظة من النوم البطيء. أما التسجيلكهرماغي فيكون لا بتزامنا (في حالة نشاط) وترتفع حرارة البدن ويتسارع النظم القلبي. لكن الأمر الأشد وضوحاً هو أن هذه الفترة من النوم تترافق

مع حركـات سريعـة للعينـين خلف الأجفـان المغلقـة وكأنها حركات امريء مستيقظ تتقصّى عيناه مشهداً مرئيا واقعيا ، إنها حركات غريبة للعينين Rapid Eye Movement R.E.M فاستحقت الاسم الشائع الذي اكتسبته «الحركات السريعة للعينين» .

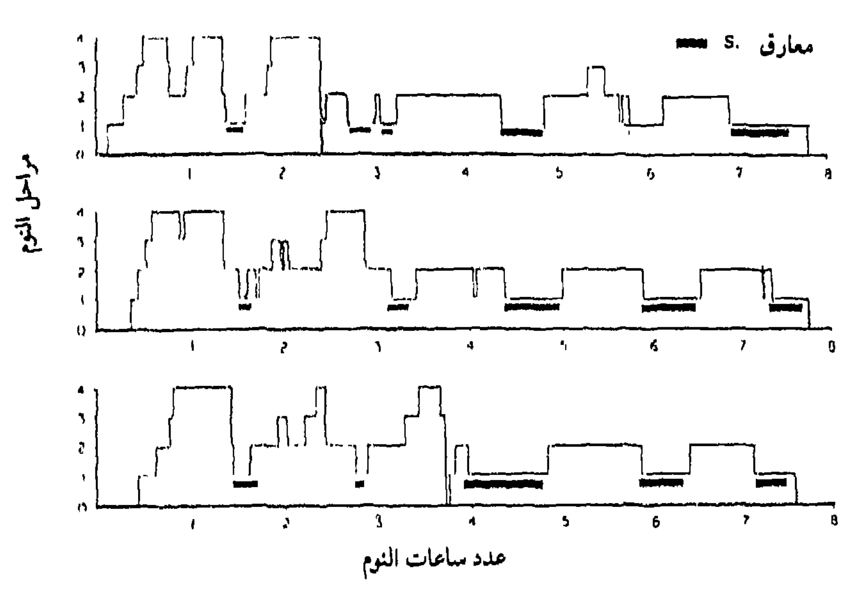
ومن الغريب ان العضلات تصبح أثناء نوم الحركات السريعة للعينين ، لدنةً ومشلولـة وتسمى هذه الظـاهرة «انتفاء التخطيط الكهربائي العضلي» لأنه قد اكتشف في المختبر بفضـل تسطّـح المخطـط الكهـربائي العضلي E.M.G الذي يقيس النشاط الكهـربـائي للعضـلات . وعندما اكتشف الفيزيولوجيون ، للمرة الأولى ، هذه الحالة من النشـاط التسجيلكهـرمـاغي بين مرحلتـين من النـوم العميق فإنهم عمّـدوا هذه الفـترة باسـم «النـوم المفـارق» وسمي مفـارقـا لأن القشرة الدماغية تبدو مستيقظة،لكن سلوك الفـرد يكـون كسلوك النـائم الغـافي في نوم عميق : فعضـلاتـه لا تُظهر عمليا أي توتر وينعدم الاحساس حيال المنبهات الخارجية .

مميزات النوم المفارق :

إن تناوب فترات النوم هو على قدر كاف من الانتظام . ويبر ز الرسم (٣ ـ ٦) المعطيـات المتجمعـة عن امـريء امضى ثلاث ليـال متتـاليـة في مختبر . فيظهر القسم الأول من النـوم ، بشكـل مميـز ، محددا بسقطـة في النوم العميق من الفترة ٤ وهي اكثر الفترات هدوءاً،وبعد ٦٠ الى ٩٠ دقيقة نلاحظ المرحلة الاولى من النوم المفارق وهي بصـورة عامـة مختصـرة جدا ، ومن ثم تعـود مراحل نوم الحركات السريعة للعينين كل تسعـين أو مائـة دقيقـة تقريباً طيلة الليل بالتناوب مع فترات النوم البطيء (٢ و٣ و٤). وبقدر مايتقدم الليل تصبح مراحل الحركات السريعة للعينين تدريجياً أكثر طولا حتى اللحظـة التي ينفـك فيهـا المرء عن رقاده بعد مرحلة أخيرة من النوم المفارق . ويشكل هذا النوم من النوم (المفارق) عند البالغين حوالي ٢٥٪ من زمن النوم الكلي .

وخلال فترة النوم المفارق يحدث الجزء الأعظم من الأحلام . فإذا ايقظنا إمرأً نائماً في الوقت الذي تتحرك فيه عيناه بسرعة خلف الأجفان المطبقة عندها تتوفر لدينا أعظم فرصـة في ان يقص علينـا ماكـان يحلم به . وفي البـدايـة مال الباحثون ، الذين اكتشفـوا الحـركـات السـريعة والغريبة للعينين ، الى التفكير بأن النائم يجيل بصره في حلم هلوسي أو أن حركات العيون لابد أن تكون ضرورية للتصور الفكري. الصارخ

للصورة(١٤)،لكن الأبحاث الأشد حداثة بيّنت بأن حركات العينين لاتتطابق مع مضمون الحلم المحكي من قبل المرء النائم إلا في حالات غير اعتيادية،مثلا : في حلم



الرسم (٣ ـ ٦) ـ مراحل النوم عند نفس المرء الذي قام في المختبر لمدة ثلاث ليال متتالية، ولقد اقيمت مراحل النوم على محور العينات واقيمت أعداد ساعات النوم انطلاقاً من ساعات الرقاد على محور السينات. اما القضبان السوداء فإنها تحدد فترات النوم المفارق.
(مستمدة من التقدم في النفسانية السريرية تحت ادارة L.E Abt B P Riess نيويورك Grunn and Stratton بإذن من المؤلف والناشر.

---

١٤ ـ يبدو ان اصل هذه الفكرة يعود الى نظرية منتشرة للسيد «دونالد هب» عن اهمية رقابة حركة العيون لادراك الأشكال.

Hebb.D.O (The organisation of Behavior 1949)

وبعد فترة قصيرة من اكتشاف العلاقة بين النوم المفارق والحلم، تم اكتشاف وجود علاقة بين ايقاع حركات الأعين السريعة ومضمون الأحلام

Dement W C An Essay on Dreams0 The role of Psychology in undesstanding their nature
في New directions in Psychology II. NewYork. Rinehart and Winston 1965

شارك المـرء النـائم خلاله في مباراة كرة الطاولة[١٥] وكثيرا مايجري بأن يحلم الأشخاص برؤى شديدة الحركة، بصريا، دون أن تكون حركات أعينهم كثيرة العدد[١٦] ويكون تنشيط القشـرة خـلال فترة النـوم المفـارق مترافقـاً مع تفـريـغ شحنـات عصبـونـات القشـرة المحـركـة بنسبـة شديـدة الارتفـاع. وهذه المنطقة من الدماغ هي التي يسبب فيها، مسبرٌ جراحي كهربائي، حركات في الجسم،وهكذا يبدو اذن بأنه لابد من وجود آلية مثبطة لتمنع هذه التحريضات المحركة من تسبيب تقلصات عضلية وإلا لأمسينا مضطرين ان نكون فاعلين في أحلامنا. فاللدونة العضلية في النوم المفارق تقوم حسب الظـاهـر بهذه الـوظيفـة المثبطـة. ولقـد اصبحنـا نعلم الآن بأن ذلـك عائـد الى آلية متموضعة في الجذع الدماغي على مقربة من الجهاز الشبكي المنشط وتشكل جزءا من دارة تشغيـل النـوم المفـارق تلك هي الآليـة التي تثبـط بشكـل فعال النواقل العضلية الناشئة عن البنى الدماغية الراقية[١٧].

المميزات الحظربية والمميزات المرحلية

إن انتفـاء نشـاط التسجيل الكهربائي العضلي يشكل جزءا من مجموعة مميزات الحـالـة المفـارقـة للنـوم المسـماة «حظـربيـة» والتي نلاحظهـا طيلة هذه المرحلة. وهذه المجمـوعـة من المميـزات الحظـربيـة للنـوم المفـارق تضم، إضـافـة إلى تنشيـط التسجيلكهرماغي تسارع النظم القلبية والتنفسية وارتفاع الحرارة. وكذلك فإننا نتأكد ايضا من وجود المميزات المرحلية خلال النوم المفارق،وهي: وقائع فيزيولوجية شديدة القصـر وغـير منتظمة، نُدرج فيها بشكل خاص الحركات السريعة للعينين. ويمكننا ملاحظة هذه الـوقائع المرحلية خلال نوم الكلاب والهررة على شكل حركات بسيطة للقوائم أوعلى شكل غطيط بسيط، كذلك يبدي البشر تقلصات عضلية بسيطة لكن

---

١٥ ـ Dement W.C.: Some must watch while some must sleep على البعض ان يسهروا بينما على الآخرين ان يناموا..

San Francisco. W.H.Freeman 1972

١٦ ـ Rechts Chaffen A. The Psychophysiology of Thinking NewYork. Academic press, 1973

١٧ ـ ان خلايا الدماغ المتوسط على علاقة وثيقة مع التشكل الشبكي فلها محاوير تبعث باسقاطات نحو العصبونات المحركة من النخاع الشوكي (العصبونات المحركة هي خلايا ذات تفريغ كهربائي يسبب تقلص العضلة اذا حدث).. فخـلال النـوم المفـارق تقـوم خلايـا الـدمـاغ المتـوسط بتثبيط العصبـونـات المحـركـة للنخـاع الشـوكي بشدة، وتمنعها من الارتكاس على الاشارات المنبعثة من القشرة الدماغية.

بشكل أقل من بقية الحيوانات . وتحدث هذه التقلصات في معظمها أثناء النوم المفارق ولابد أنها تكون ناشئة بسبب إشارات كهربائية شديدة تقتحم بشكل عابر، كبح نشاط التخطيط العضلي الكهربائي . وقد تكون هذه الرجفات مرتبطة بمضمون الحلم لكن من الصعب ربطها معه فمثلها كحال الحركات السريعة للعينين . وقد اكتشف أحد الباحثين بأن هؤلاء الأفراد، المستيقظين أثناء مرحلة الحركات السريعة للعينين، يقصُّون عدداً أكبر من الأحلام المتضمنة على حركات بدنية عندما كانت تنتاب أطرافهم حركات بدنية خفيفة قبل الاستيقاظ كما يبدو أيضا بأن الأطراف التي تحركت كانت معنيَّةً بالحركات الجارية أثناء الحلم أكثر من الأطراف التي بقيت ساكنة بلا حراك[١٨] ومع ذلك فإن العلاقة، بين حركات أحد الأطراف أثناء المرحلة المفارقة للنوم ومضمون الحلم، ليست مطلقة : فكثيرا مايحدث بأن يقص امرؤ نائم حلماً شديد النشاط الحركي دون أن يكون قد تعرض الى أية تقلصات عضلية[١٩].

دراسة الحلم :

يعود اكتشاف انتظام النوم المفارق وعلاقته مع الحلم إلى «وليام ديمان» و«ناتانيال لكليتمان» من جامعة شيكاغو. إذ أثارت أعمالها في نهاية الخمسينات اهتماما شديداً في هذا الموضوع وسببت ابحاثا عديدة عن طبيعة النوم . وقد جرى التفكير في البدء على أن الاحلام وفترات الحركات السريعة للعينين مرتبطة قطعاً فيما بينها،وأنها التعبير النفساني من جهة والفيزيولوجي من جهة أخرى لنفس الحوادث وقد قام «ديمان» خلال إحدى التجارب بإيقاظ عناصره من المتطوعين في حالات مختلفة من النوم . فكان الموقظون خلال مرحلة النوم المفارق يقولون، في ٨٠٪ من الحالات، بأنهم كانوا يحلمون مقابل ٦٪ من الحالات التي كانوا يقول فيها الموقظون، من مرحلة النوم البطيء، بأنهم كانوا يحلمون[٢٠] لكن باحثين آخرين اكتشفوا بأن هذه

١٨ ـ Gardner and Coll «The relationship of small movements during R.E.M sleep to dreamed limb action

العلاقة بين الحركات الصغيرة للأطراف أثناء النوم المفارق وتحريك الأطراف اثناء الحلم في مجلة Psychosomatic Medicine 1975,37 pp 147- 159

١٩ ـ مجلة نقدية في هذا المجال من البحث (الملاحظة رقم ١٦) Rechts chaffen

٢٠ ـ Dement W.C- Kleitmann.N. Cyclic Variations in the EEG During sleep and their relation to Eye Movements, Body Mobility and dreaming

التغيرات الدورية التسجيلكهرماغي اثناء النوم وعلاقاته مع الحركات العينية والحركية الجسدية والحلم في EEG and Clinical Neurophsiology 1957,9,pp.637- 690

النتائج تتوقف بقدر عظيم على ماندعوه «حلما» فإذا اعتبرنا الحلم بمعنى أي حادث ذهني بما فيه الظهور المختصر لأفكار مفككة عندها يكون ٥٠٪ من النوم البطيء يتضمن أحلاما ايضا .

أحلام النوم البطيء

ومع ذلك حتى في هذه الظروف فإن احلام الحركات السريعة للعينين واحلام النوم البطيء تكون شديدة الاختلاف عن بعضها ، فأحلام النوم البطيء مجزّأة وتخص الوقائع الحديثة كما أنها أشد قرباً من الفكر العقلاني لحالة اليقظة وها هي أمثلة على ذلك :

١ ـ يطلب الحالم من زميله في المكتب مطرقة حتى يقوم ببعض الأعمال في شقته .

٢ ـ يفكر الحالم بالضرائب المترتبة عليه وبكيفية تقديم البيانات عن الأشخاص الذين يقوم بأودهم .

أما أحلام النوم المفارق

فهي على العكس ، غالبا مايكون مضمونها أشد غرابة بكثير ، إذ تكون هذه الاحلام ملونة متحركة ومؤلفة من عدد كبير من الصور الحسية الملموسة وتشكل تجارب شديدة وتنحو كي تكون اكثر تنظيما وتجهيزا من تجارب النوم البطيء وقد يكون المثال الآتي على قدر كاف من التمييز لمثل هذه الاحلام :

«كنت في المكتبة أصنف البطاقات البريدية وبينما كنت أرتب بطاقة ، في نطاق الحروف (أ . . . . حـ) ، فكرت بأنها تخص «برمانيا» واكتشفت في نفس الوقت مشهدا يبينُ امرأة تسعى باحثة عن فتاة صغيرة ضائعة . ولسبب مجهول ظُنَّ بأن هذه الفتاة الصغيرة قد ذهبت إلى «برمانيا» فكان ذلك نوع من مسرحةٍ لما كنت أقوم به . إذ أنني كنت أعلم بأنني أصنف البطاقات ومع ذلك كان لدي انطباع بأن قصة الفتاة الصغيرة قد حدثت فعلاً[21] ويذكر «ديهان»[22] بأن

---

٢١ ـ (انظر الملاحظة ١٥) Dement

إن ما يعقّد هذه اللوحة هو ان الأشخاص الموقظين اثناء مرحلة النوم البطيء يذكرون احلاماً شديدة الحيوية مماثلة لأحلام الفترة المفارقة ولذلك فإن «ديهان» يقول بأن المركبات المرحلية للحالة المفارقة هي وحدها التي ترافق الحلم . وبالمناسبة في هذه المركبات المرحلية يمكن ان تفيض على فترات النوم البطيء كما يحدث ظاهرياً عند بعض الأشخاص الذين يجري حرمانهم من النوم المفارق .

وعلى كل لا يمكننا القول بأن مرحلة النوم المفارق هي مترافقة بشكل دائم بالحركات العينية السريعة ؛ فهذه الحركات وكذلك الحوادث المرحلية الاخرى تحدث بهجمات ، تتجمع في صلب مقوّ من التسجيلكهرماغي اللاتزامن وبتثبيط للتسجيل الكهربائي العضلي .

٢٢ ـ Oscwaldl, I: sleeping and waking (Amsterdam, Elsesrir 1962)

النوم واليقظة باريس ١٩٦٦ P.U.F

/ ٨٠٪ / من الاحـلام المقصـوصـة بعد استيقاظ من حالة النوم المفارق تدوم زمنا أقل من الزمن المخصص لها حقيقـة في الحلم اثنـاء تلك الفـترة وبـما أننـا ننسى احّـلامنـا عند كل صباح بعد الاستيقـاظ لذلـك فإن «ديـمان» يفكـر بأن هذا النسيـان يكـون احيـاْنا سريعا بحيث أن ذكرى احـلامنـا تتلاشى مباشرة، فإن كان ذلك صحيحا، عندئذ يمكننا الافتراض بأن الأحلام تمثل (١٠٠٪ / من نومنا المفارق.

أما حلم المقصلة فقد أضلّ الباحثين.

هنالك اسطورة قديمة، دحضتها الأبحاث الحديثة، تقول بأن الاحلام تحدث في لحظة. وهنـاك حكـاية شهيرة حدَّثها في القرن التاسع عشر طبيب فرنسي يسمى «اندري موري» ومن ثم انسـابت كأسطـورة في الأدب الفـرنسي .. وقـال «مـوري» بأنـه حلم بوجوده في باريس (أيام الثـورة الفـرنسيـة) في عهـد الارهاب. وأنه كان ضحية مؤ امرة مأساوية أثناء ذلك فحكم عليه بالإعـدام بواسطـة المقصلة. وعنـدمـا فصلت شفـرة المقصلة رأسه عن جسده استيقظ مذعوراً فتبـين له أن إكليـل سريـره قد انهـار وسقط على عنقه في المكان الذي قطعت فيه شفرة المقصلة عنقـه أثنـاء الحلم. واستنتـج «موري» بأنه لابد قد حلُم بمتتالية من الحوادث المعقدة في الفترة القصيرة المنقضية بين سقوط إكليل السرير واستيقاظه تحت تأثير الصدمة[٢٣].

على ان عدة وقـائـع تجعـل من الأحـلام بصورة عامة غير محتملة الحدوث في هذه الفترة القصـيرة من الـزمن. ففي المقام الأول عندما نوقظ عناصرنا «من المتطوعين» اثناء مراحل النوم المفـارق ونطلب منهم تقـديـر مدة حلمهم فإن الـرقم الذي يعطونه يتوافق تقريباً مع مدة مرحلة الحـركـة السـريعـة للعينـين. كما أن الكلمات المستعملة من جهـة اخـرى، من قِبل المرء النائم لوصف حلمه تتوافق مع المدة الفعلية لنومه المفارق حالة السبخ Narcolepsie

إن الحـالـة المنفـردة الغريبة للنوم المفارق هي حالة عصبية معروفة باسم السبخ فالمرء المصاب بالسبخ يبدي نوبات مفاجئة من النعاس ـ على شكل حاجة للنوم اثناء النهار لا يمكن السيطرة عليها؛ وقد تحدث هذه النوبات اثناء نشاط شاغف وبالواقع قد تنشأ هذه النوبات عند بعض السبخين (المصابين بالسبخ) نتيجة التنبه بحيث ان هؤلاء التعسـاء قد ينـامـون فجأة اثنـاء مشـاركتهـم في مبـاراة الكـرة الطـائـرة أو أثناء قهقهتهـم بعد سماعهم نكتة جيدة وإن كان هذا الأمر نادراً.

---

٢٣ ـ Faulkes,D: Theories of dream formation and Recent Studies of sleep Consciouness
مجلة Psychological Bulletin 1964
نظريات عن تشكل الأحلام وابحاث حديثة عن الوعي اثناء النوم الصفحة ٢٣٦ ـ ٢٤٧ العدد ٦٢

قد تكون الهلوسات مرعبة أحياناً

رغم الاعتراف بالسبخ منذ سنوات عديدة على أنه كيان سريري لكن لم يمض إلا قليل من الزمن على الاكتشاف الذي بيَّن بأن نوبات النوم السبخية تبدأ بحدوث فجائي للحركات السريعة للعينين في وسط النهار،فهؤلاء السبخيون يغطون ليلاً بشكل مباشر في حالة الحركات السريعة للعينين. بينما في النوم العادي لا بد أن تسبق فترة ٦٠ ـ ٩٠ دقيقة من النوم البطيء المرحلة «المفارقة» الأولى،وذلك مما يفسِّر لنا لماذا يبدي عدد من السبخيين هبوطاً في الحظرية العضلية وشللاً قبل نوباتهم مباشرة: فالأمر هو تظاهرة صارخة لتثبيط التسجيل الكهربائي العضلي الذي يرافق عادة حالة النوم المفارق. وينعكس مظهر آخر من هذه الحالة في الهلوسات المتحركة والمرعبة أحياناً والتي تميز نوبات السبخ.

إنه من الممكن ظاهرياً ان نقوم بأحلام في مرحلة الحركات السريعة للعينين قبل ان نفقد الوعي. ففي هذه الحالات يمكن ان يكون الأفراد، في نفس الوقت، واعين لمتطلبات العالم الخارجي ولرؤى أحلامهم[٢٤].

لماذا نحلم؟

رغم أبحاث كثيرة جداً مازال الدور الحيوي للنوم المفارق مجهولا. فالنظرية القديمة القائلة، بأن الأحلام هي حراس النوم، أصبحت غير مدعومة أبدا. فالاحلام حسب هذه النظرية، تحدث جوابا على التشويشات الخارجية، مثل وخزة ناموس أو نفير بوق السيارة، المعُكِّرة للنوم. . وعند ذلك يكون النوم وقاية ضد تدخل مثل هذه الأحداث التي يضطر النوم لتمويه معناها الحقيقي المشوش، هذا وليست النظرية المعروفة لسيغموند فرويد إلا شكلا من هذه الفرضية.

٢٤ ـ Guilleminault,C- M.Billiard- J.Mentplaiser W.C. Dement «Altered States of Consciousness in Disorders of daytime sleepness

الحالات المتبدلة من الوعي في اضطرابات التي تتظاهر بالنعاس النهاري) في Neurolegeal Science 1975 العدد ٢٦ الصفحات ٣٧٧ ـ ٣٩٣

ويجب ألا نخلط بين السبخ والصرع مع انهما كلاهما تشوشات دماغية مرحلية ويظهر أنهما يختلفان من حيث منطقة الاصابة الدماغية وربما ايضاً من حيث آليتهما فنوبات الصرع تنشأ بصورة عامة من الباحات الدماغية الراقية بينما يعود السبخ الى تشوش في التشغيل لمراكز النوم القائمة في الجذع الدماغي.

وقـد بيّنت بعض التجـارب بأن بعض الحـالمين قد يدخلون أحداثا خارجية في أحلامهـم ، أما نظرية قيام الحلم بحراسة النوم فإنها مدحوضة بالطبيعة الدورية للنوم المفـارق : وتعـود مراحـل الحـركـات السريعة للعينين بانتظام كل تسعين دقيقة تقريبا فتبـدو وكأنهـا محكـومـة بنوع من التوقيت الداخلي اكثر مما هي قائمة تحت تأثير عوامل تشويش خارجية . [٢٥]

وهنـالـك فرضية شائعة عن وظيفة النوم المفارق وهي ان مراحله تلعب دورا في نضوج الدماغ اثناء الطفولة الأولى . فالنوم المفارق عند البالغين حسب هذه النظرية إنما هو بقية أقل وظيفية مما هو في حالة الطفولة . والحقيقة ان مراحل الحركات السريعة للعينين تَشْغل جزءا كبيرا من النوم عند الوليد (حوالي ٥٪ بالمقارنة مع البالغين ٢٥٪) وبـما أن الاطفـال ينـامـون الجـزء الأعظم من اليوم ولذلك فإنهم يمضون تقريبا أربع ساعـات يوميـا من النـوم المفـارق . هذا وقـد لوحظت إشـارات فيـزيولوجية من النوم المفارق عند الأجنة في الأرحام .

تعلّم «البرامج» بفضل الحلم

يقترح شكل ، أكثر إتقانا من هذه النظرية عن نضوج الدماغ ، بأن دماغ الولد خلال مراحـل النـوم المفـارق يكتسب «برامج» منقولة وراثياً إنها الارتباطات الدماغية الوظيفية القائمة في أصول التصرفات الغريزية بالإضافة إلى ذكريات أخرى موروثة . ولتدعيم هذه الأطروحة يمكننا أن نذكر غياب النوم المفارق عند الفقاريات ذوات الدم البـارد مثـل (الـزواحف والـبرمائيات والأسماك) حيث تبدو المتتاليات السلوكية محدَّدة على نطـاق واسـع بواسطة شبكات العصبونات المضفورة مسبقاً بشكل دائم . ويفكر

---

٢٥ ـ ان التناوب في دورات النوم المفارق والنوم البطيء موضوع تحت رقابة المراكز القائمة في الجذع الـدمـاغي التي ترتبط بشدة بالجهاز المنشط الشبكي . وان احد مراكز النوم هذه هي المجموعة المسماة «نوبات رفو» التي تتحكم بمراحل النوم البطيء : فإذا نبهنا هذه الباحة بواسطة اندفاعة كهربائية فإن ذلـك يسبب ، لدى الحيـوانـات ، فترة من النـوم البطيء . وهنـالك مجموعة اخرى من الخلايا ، هي البقعة الزرقاء Locus Caerulus التي تتحكم بالنوم المفارق ، ولقد أدت دراسة هذه الدارات الدماغية بالفيزيولوجيين فجعلتهم يهملون النظرية الأولية التي تقول بأن النوم يعود سببه الى ظاهرة سلبية هي عدم تنشيـط التشكـل الشبكي . ونحن نعلم اليـوم بأن الأشكـال المختلفة من النوم تعود الى ظاهرة ايجابية ـ هي التنبيط القائم على التشكل الشبكي وعلى مناطق اخرى بواسطة مراكز النوم . راجع Morgane P.J- W.C.Stern: «Chemical Anatomy of Brain Circiuts in relation to sleep research. Vol 1 NewYork spectrum publeation 1974

تحت ادراة E.D.Weitzman

«ميشيل جوفيه»، المختص الفرنسي بالنوم الذي طرح هذه النظرية، بأنه لابد لهذه الحيوانات من إطاعة برامج دماغية محددة بارتباطات نهائية اكثر تقارباً مع دارة كهربائية لفتح واغلاق باب مرّاب مما هي متقاربة مع الترميز الالكتروني المرن والمعقد للحاسوب. وتبدو الطرز الأخيرة من البرامج (المدعوة «التشغيل Software» في لغة العلماء «Informatique») مماثلة لدماغ الثدييات والفقاريات الأخرى ذات الدم البارد. وحسب «جوفيه» فإن النوم المفارق قد ظهر اثناء التطور بغية نقل البرامج الوراثية ذات طراز «التشغيل Saftware» الى الجهاز العصبي[٢٦].

الحث على نمو الدماغ

يعرض علينا تأويل، أكثر اعتدالا من هذه النظرية، فيقول: بأن النوم المفارق يساهم في نمو الدماغ عن طريق حث نموه قبل الولادة في الوقت الذي تكون فيه المنبهات ذات الأصل الخارجي معدومة عملياً. ويعتمد هذا الرأي على حقيقة وطيدة من ضرورة التنبيه الحسي المبكر للنمو الطبيعي للدماغ، وهكذا فإننا إذا ربّينا هرراً صغيرة في بيئة صناعية محرومة من نماذج بصرية فإنها تصبح دائمة العمى.[٢٧]

وهناك فكرة شائعة اخرى عن وظيفة النوم الفارق وهي أنه يثبّت في الدماغ أثر الذكريات المكتسبة اثناء اليقظة، فالحلم حسب هذه النظرية يعكس فحص واصطفاء - اعادة التنظيم الادراكي - الذكريات الحديثة والماضية. كما أن هنالك حجة تدعم هذه الأطروحة: وهي ان النوم المفارق غالباً مايكون أشد طولا وأشد تكراراً بعد يوم شاق او نشيط أو كذلك بعد فترات من الدراسة الشديدة[٢٨].

---

٢٦ - Jouvet, M: «Monoaminergic Neurons and sleep regulation and Function Pedre Quadeus,O, J.D. Schlag: Basic sleep Mechanisms NewYork Academic press 1974

٢٧ - في Blakemere, C: «Developmental Ficlors in the formation featuer extracting Neurous The Neurosciences: Third study Program تحت ادارة F.G.Worden و F.o.Schmitt (كمبردج مساسوستش M.IT.press 1974)

٢٨ - Lairy, solzarullo: في Bloch V, Fishbein W· «sleep and Psychological Function Memory» The experimental study of Human sleep (Amesterdam. Elsevir 1975)

اتباع الساحة الفيزيولوجية

أخيراً تدعم نظرية اخرى القول بأن مراحل الحركات السريعة للعينين هي الشكل الأكثر ظهوراً للعيان من دورة التسعين دقيقة للساعة الفيزيولوجية فحسب هذا الرأي تتناوب مراحل النشاط ومراحل الراحة بدورات مقدارها تسعون دقيقة طيلة اليوم بما فيها حالة اليقظة،ويسمى هذا التناوب «الدورة الأساسية للراحة والنشاط»، وبالواقع لقد انكشفت هذه الدورات النافذة بين ٩٠ ـ ١٢٠ دقيقة في حالة اليقظة حسب قياسات مختلفة تمّت على تقلصات المعدة وحركات العينين ونظم التسجيلكهرماغي والانتباه البصري والحلم اليقظ[٢٩] بالإضافة الى حجة اخرى تدعم هذه الأطروحة، وهي اننا إذا أحدثنا النوم البطيء بواسطة تنبيه مستمر عن طريق مسرى مغروس في المنطقة المختصة فلا يمكننا تأمين استمراريته أكثر من ساعة تقريبا ومن ثم فإن الدماغ يمسي بحاجة لمرحلة من النوم المفارق قبل أن يهوي في الفترة العميقة.

يتجاوب النوم المفارق مع الضرورة

فمهما كانت وظيفة النوم المفارق، يبدو أنها تتجاوب مع حاجة داخلية شديدة، فإذا جرى حرمان أفراد من النوم المفارق بشكل انتقائي،وذلك بإيقاظهم عند بداية كل مرحلة من الحركات السريعة للعينين،فإن مدة نومهم المفارق تزداد خلال الليالي التالية[٢٩] ويبدو أن ظاهرة الارتداد هذه، تدل على اننا بحاجة الى مدة معينة من النوم المفارق في كل ليلة،واننا نحاول تعويضها في الليالي التالية عندما نتعرض للحرمان منها[٣٠].

ومن المستغرب ان بعض الأفراد لايبدون علامات عن هذا التعويض،وهم اولئك الأشخاص الذين، كما يبدو، يحلمون اثناء فترات نومهم البطيء[٣١] والأمر الغريب الآخر ان المفصومين (المصابين بالشيزوفرينيا) الذين يعانون من الهلوسات

---

٢٩ ـ Kripe DF. Ultrodian Rhythms in sleep and Wake fulness. Weilzman 1974

٣٠ ـ Dement W.c: the effect of dream defrination

تأثيرات الحرمان من النوم في مجلة Selence لعام ١٩٦٠ العدد ١٣١ الصفحات ١٧٠٥ ـ ١٧٠٧

٣١ ـ Cartwright R.D, Monroe L.J., Palmer. C: Individual Defferences in Responses to REM Deprivation الاختلافات الفردية في الارتكاسات على الحرمان من النوم المفارق General psych ology 1967.16 pp 296- 303

لايُظهرون علامات لظاهرة الارتداد[٣٢] وقد يكون ذلك عائداً الى نوع من الحاجة الى حياة استيهامية،وان استيهامات الأحلام المفارقة في بعض الحالات تفيض في النوم البطيء حتى انها تتظاهر في حالة اليقظة[٣٣]

الحلم صمام أمان

إن هذه النظرية الأخيرة هي الأكثر إقناعا فيما يخص وظائف الحلم فهي تدعم بشكل اساسي بأننا بحاجة يومية الى جرعتنا الخاصة من الاستيهامات ـ وعادة مايكون موضوع هذه الاستيهامات المتع أو الرغبات الملحة مثل الجنسانية أو العدوانية . وتبرز هذه الأطروحة أهمية الحياة الاستيهامية الليلية بالنسبة للتوازن العاطفي النهاري،فتقوم الأحلام بدور صمام أمان لتفريغ غرائزنا ودوافعنا الأكثر غموضاً. كذلك فإن بعض تأويلات هذه النظرية تقول بأنه إذا لم يجري ارضاء هذه الحاجات البدائية اثناء الليل فإن افكاراً أوتصرفات غربية ومرضيّة تظهر اثناء النهار.

ورغم مظهرها الجذاب فإن نظرية الحلم ـ الصمام لضرورات الاستيهام لم يُكتب لها ان يتم البرهان عليها،والحق أن الأفراد المحرومين انتقائياً من نومهم المفارق، عن طريق ايقاظهم عند بداية كل مرحلة حركات عينية سريعة لا يمسون مصابين بالذهان ، هذا مع ان تشويشات النوم المفارق قد تكون لها آثاراً جدية على مزاج الفرد. ويمكننا ان نجد عند «كان ترايت»[٣٤] خلاصة هامة عن الدراسات المنجزة عما يحدث لدى الأفراد الذين ينامون نوماً مفارقا كثيرا جداً أو قليلا جداً .

---

٣٢ ـ Zarcone, V. Gulevetch T., Pivik, W.Dement «Partial R.E.M Phase defrivation and schizophrenia» في Arechives of General Psychiatry 1968,18

٣٣ ـ في القرن الثامن عشر كتب العالم والشاعر الألماني غوته يقول : المجنون هو حالم يقظ «ونجد محاولة اقترابية تجريبية وحديثة لهذه المسألة في Dement W.E مع مساعديه في Some parallels findings in schizophrenie patients and serotonin - Depleted cats schizophrenea - Curents concepts and Rescarch

١٩٦٩ هكسفيل Sina Sankar تحت ادارة

٣٤ ـ Carturight R.D: Niqht lefe (Englewoade ciffs, N.J Prentice- Hall 1977)

حالات النعاس :

إذا فرّقنا حالات الوعي الى قسمين : اليقظة من جهة والنوم من جهة اخرى، فإن النعاس يتوارى بين المراحل الوسطى من هاتين الحالتين . وبما أننا لاندري إلا القليل عن هذه المراحل الوسطى لكنها تأخذ مكانا هاما في حياتنا . وغالبا ماتوصف بداية النوم على انها لحظة غنية بالرسومات البصرية . ويقص علينا كثير من الأشخاص متتاليات من الصور عظيمة الشدة عن هذه اللحظات(٣٥) وليست هذه الصور النعاسية مرتبطة بسرد قصصي ، فهي من هذا الجانب مختلفة عن الأحلام المفارقة .

وقد استغل كثير من المفكرين والمبدعين هذه الحالة كمصدر للالهام فقد كان أحد مشاهير الرسامين السورياليين يقول بأنه قد تدرّب على النوم جالساً على كرسي وقدمه مستندة على ملعقة يمسكها بيدٍ مُرفقها مستندٌ على الطاولة . فعندما كان يغفو، فإن عضلاته كانت تنبسط فيهوي عنقه ويستيقظ،وعند ذلك كان يتمكن من رسم الصور التي استعرضها اثناء بداية النوم وإلا كان نسيها لو لم يفعل ذلك .

الموجات(تيتا)للنعاس

عندما يسترخي الناس تماما ، ينزع التسجيلكهرماغي كي يكون مسوداً بالموجات(ألفا)(٨ ـ ١٢ دورة بالثانية) في مناطق متسعة من القشرة . وتحل محل الموجات(الفا)تدريجيا نظمٌ من (٤ ـ ٨ دورات بالثانية) وهي الموجات(تيتا). فهذه الموجات هي أكثر سرعة من موجات(الدلتا)للنوم العميق (التي تتراوح بين ١ /٢ ـ ٣ دورات بالثانية) لكنها مع ذلك تشكل اشارة النوم المميزة . ويكون الأفراد، نسبياً اثناء المرحلة(تيتا) غير حساسين لإشارات المحيط الخارجي . وبالواقع حتى في حالة اليقظة عندما نكون متعبين أو منزعجين جدا فقد يبعث الدماغ بوابل من موجات(تيتا).

ويبدو ان الأشخاص في هذه الحالة يصابون بالنعاس الذي تتخلله برهات قصيرة من النوم لاتدوم إلا ثوان معدودة ، وفي معظم الحالات ينال هؤلاء الأشخاص

٣٥ولذلك ملحوظةفي الرقم (٢٣) النوم واليقظة Oswald

غفوات مكروية (صغيرة جداً) لكنهم لا يعون مطلقاً نومهم هذا[٣٦]وكل حالة اصلية من الدماغ، اليقضة، النوم العميق والنوم المفارق ـ تختلف من لحظة الى اخرى حسب سياقات متعددة. فالموجات الانتقالية تغدو وتروح بين هذه الحالات، وغالباً ما تتعدل الموجات السائدة ببثوث أشد قِصراً من موجات ذات ترددات مختلفة. أما النظرة الشائعة لليقظة والنوم وكأنها حالتان يتواجد بينهما اختلاف محسوم فقد حل محلها، بالتأكيد، تفكير مجرد أكثر تعقيداً.

اليقظة والنوم والعلاقة بين الدماغ والنفس:

تؤدي الدراسات في المختبر على اللازمات الذهنية لمراحل النوم البطيء والمفارق الى الافتراض بأن هذه المراحل تستدعي طرازين مختلفين من التجارب الذهنية. فنحن لانعمل إذا كانت حالة الحلم تعكس الأجهزة التحتية للنفس التي تتوارى اثناء النهار تحت نور الوعي،أو أنها لاتعكس إلا «الضجة» القائمة في العصبونات غير المنشّطة. فيجب علينا، مهما كان مغزى الأحلام، أن نذكر أن الوعي ـ بمعنى التجربة الذهنية ـ لايكون ملغياً تماما حتى في أشد فترات النوم عمقاً.

إن النوم يبدو لنا «فارغاً» لاننا ننسى أحلامنا

يبدو لنا بأن لياليناا فارغة تقريبا من التجربة الواعية لأنه ليس من السهل تذكُّر الاحلام حتى تلك التي تبدو شديدة الوضوح عند الاستيقاظ فإنها تنتسى في ساعة من الزمن،وذلك يبين بأن دوامَ الذكرى صفةٌ هامة لما نظنه تجربتنا الواعية. فحسب تقارير النائمين الموقظين في لحظة معينة حسب معايير فيزيولوجية عديدة، فإن الحالة المفارقة تبدو على أنها لحظة من النشاط الذهني والدماغي الشديد،ومع ذلك فإن النوم يترك فينا انطباعاً من الفراغ الذهني لأننا ننسى احلامنا. فالنوم البطيء أكثر قربا من حالة اللاوعي وحتى في هذه الحالة لانكون موجودين في فراغ ذهني تام لأن الأشخاص الموقظين اثناء هذه الفترة يقصُّون احلاما (على شكل افكار مفككة كما قلنا سابقا)

٣٦ ـ نفس المصدر السابق بالافاضة الى O' Hanlon, J. Beatty

Concurrenee Between eleetroencephalographic and perfofmance changes during Simulated Radar Watch.

وفي مجلة Vigilance الوعي اليقظ II

Relationship among theory Physiological correlates and operational perfermance Macdkie R.R. (New York. Plenum Press 1977

فهـل من الممكن أن تبقى اجـزاء منعـزلـة من القشـرة في حالـة نشاط ، مع أن ذلك لم نتوصل إلى كشفه بالطرق المعتادة من التسجيلكهرماغي ؟ أم أنه من الممكن ألا يكون نشاط القشرة ضرورياً بالفعل للتجربة الواعية؟

إن حالة الفراغ الوحيدة للدماغ هي الغيبوبة.

إن الحـالـة الوحيدة الحية من الدماغ البشري التي تبدو محرومة تماما من النشاط الـذهني هي الغيبـوبـة . فهي نوم مستديم ناشيء عن إصابة جهاز التنشيط في الجذع الدماغي . ففي حالة الغيبوبة تبث القشرة الدماغية موجات بطيئة مماثلة لموجات النوم العميق .

فهـل يمكننـا أن نجـد هنا دلائل مفيدة لتفهُّم الأسس المادية للوعي ؟.وبالواقع يبـدو أنـه لابـد من وجـود علاقـة متينة بين نشاط القشرة والتجربة الواعية . فالموجات القشـريـة البطيئـة للنـوم غير المفـارق تتـوافق مع مرحلة يكـون المضمون الدماغي ، للتجـربـة المقصـوصـة من قِبـل النـائمـين المـوقظـين بغتـة ، في حالـة المستوى الأشد انخفاضا . ففي هذه اللحظات تتبع العصبونات القشرية للعناصر، منحنيات بيانية ذات شحنات متفرغة فجائية ووقفات حادة أقل انتظاما بكثير مما يجري في حالة اليقظة، ويـدل هذا النمـوذج من المنحنى البيـاني بأنـه لابـد من وجود فرجات قصيرة ، في كل ثانيـة ، تكـون العصبـونـات اثناءها متهافتة وفي حالة الراحة ـ بالتضاد مع مايجري في حالة اليقظة حيث تكون العصبونات متفتحة للتأثير في معظم الوقت .

هل الوعي موجود في القشرة؟ أم في الجذع الدماغي؟

كذلـك تظهـر المـوجـات القشـريـه البطيئة في حالة اليقظة ، فالموجات المتزامنة «الفـا» مماثلة للمـوجـات البطيئة بمقدار مايجري توليدها بالاهتزاز المتزامن لعدد غفير من الخـلايـا العصبيـة . فالاهتـزازات الكهـربـائيـة المنكشفـة بواسطـة مسـاري المسجلكهـرمـاغي تعكس المـد والجزر للشحنات وتفريغ الشحنات المنبِّهة في الشبكية الـواسعـة من تغصنات الخـلايـا (راجـع الفصـل الأول)[٣٧] . ويبدو أن الطرازين من التسجيلكهـرمـاغي (المـوجـات البطيئـة والمـوجـات الفا) يحدِّدان إما بطالة القشرة أو

---

٣٧ ـ في Jasper H.H.: Vnspecifée Thalamocortecal Relations

موجز النفسانية : الفيزيولوجية العصبية II تحت إدارة V.I.Hall, H.W.Magoun, Field.J

(Washington D.C American Phyiological Soelety 1960)

تظاهرات النُّوام :

من المقبول بصورة عامة على أن النوام هو تبدل للوعي يتميز باستجابة شديدة للاقتراحات وبتغيرات في الرقابة الإرادية للأفعال. فالمرء المنوَّم يكون خاضعا عملاً وفكراً لإرادة النَّوام. وإن التظاهرات الأكثر شيوعا لهذه الحالة هي، من بين أمور أخرى، الحساسية المتزايدة لاقتراحات النَّوام. فيمكن للمنوَّم أن يشعر مثلا بتغيرات مختلفة بتركيب اجزاء السطوح (قوامها) أو يرى ألوانا صارخة أكثر من الحالة العادية، وعلى العكس يستطيع النَّوام أن يقترح تقليلا في الحساسية بحيث ألا يرتكس المنوَّم على الألم (التسكين) كألاَّ يقوم برد فعل على وخزة دبوس في يده. وقد اصبحت الهلوسات المقترحة بواسطة النَّوام شائعة، فالمنوَّمون يرون أشياء غير موجودة أمامهم كما أنهم لايرون الأشياء الموجودة فعلا إذا تم اقتراح ذلك تحت تأثير النَّوام.

وهنالك اختلافات فردية في درجة الحساسية للنُّوام فالأفراد الذين يستطيعون ان يتنوموا بعمق فإنهم يهوون في حالة شديدة التباين عن حالة اليقظة العادية ويميلون للقول بأن وعيهم قد تبدَّل أو أنهم في حالة من «الرِّعدة» أما أولئك الأفراد غير الحساسين للنوام فإنهم لايذكرون إلا تبدلات صغيرة وتكون بصورة عامة على شكل انطباع بالنعاس أو الاسترخاء.

الطرق المستعملة للتنويم

بصورة عامة تستند الطرق المستعملة لإثارة رعدة نوامية على اقتراحات جلية أو ضمنية من الاسترخاء أو النعاس. وتتطلب معظمها من الفرد المنوَّم تركيزاً شديداً على صوت النوَّام ومن ثم يتلقى «المنوَّم» الأسئلة والاقتراحات والأوامر التي يرتكس عليها طائعا. وقد تتضمن الاقتراحات النوامية الأمور المذكورة سابقا بالاضافة الى التغلب على عقبات او السرد المفصَّل لذكريات أو التمثيل الواقعي لمشاهد من الطفولة الأولى (النكوص النوامي) أو ايضا الرقابة البدنية غير الطبيعية على أجزاء الجسم مثل تقلصات الولادة أو تبطيء أو تسريع النظم القلبي، وكثيراً ماتذكر حالات شفاء التآليل عن طريق الاقتراح النوامي.[٣٨]

---

٣٨ - Barber, T.X: L.S.D Marlhuana, Yoga and Hypnoses (Chicago Atherton - Aldine 1970)

راحتهـا . وهكـذا يمكننـا الاستنتاج بأن سيـاقـات الوعي لابد أن تكون متوضعة في القشرة،لكن بما أن النشاط القشري محكوم من قبل آليات التشكل الشبكي فيمكننا أن نستنتـج أيضـا بأن هذا المسمى «تشكـلا» له نفـوذ على ظهـور التجـربـة الـواعيـة . فالاصـابـات الـدمـاغيـة التي تؤدي الى اكثر النتائج مأساوية من إلغاء الوعي ليست إصـابـات القشرة بل إصابات جهاز التنبه في الجذع الدماغي . وسوف نعود الى هذه المسألة في موضوع مساهمة القشرة والجذع الدماغي في التجربة الواعية في الفصل السادس .

الحالات المتبدلة من الوعي: النُّوام :

مازالت دراسـة «حـالات تبـدل الوعي» الشُّغل الشاغل للنفسانيين وهي تلك التجـارب البصـريـة الناشئة مثلاً عن تعاطي المخدرات او امراض الذهان أو حالات التـوسـط أو الـوّجـد الـديني أو الـرعـدة النـوامية . وبعتبر كل ذلك بمثابة استكشاف لمجـالات التجـارب البشـريـة الأكثر غرابـة كما أنها كذلك الأصعب منالاً . فإذا كان الـوعي «العـادي» بحـد ذاته صعب الدراسة ـ لأننا لانستطيع القيام بالفحص المباشر لنفوس الآخرين ـ لذلك كان من المشكوك فيه أمر دراسة حالات الوعي المحسوسة في مناسبات نادرة من قبل عدد محدود من الناس .

فدراسـة الحـالات المتبـدلـة من الـوعي ثمينـة بالنسبـة لعلم الأعصـاب،لأن التغـيرات الجـاريـة بالنسبـة للوعي «العادي» يمكن بالمفارقة أن تسمح بتوضيح ابعاد النفس أو مركبـاتهـا،كما انكشفت صحـة ذلك بالنسبة للبحث في موضوع النوم . لكن بالتضـاد مع دراسـة النـوم فإن الدراسة العلمية لحالات تبدل الوعي الأخرى هي من الصعوبة بمكان.ويبين الخلاف عن طبيعة الرعدة النوامية مدى خطورة المشكلة : أما الأشخـاص المهتمـون بهذا المـوضـوع الشـامـل من النفسـانيـة لحالات تبدل الوعي فيمكنهم الـرجـوع الى الكتـاب الذي تم إنجازه تحت إدارة «شارل تارت» المذكور في فهرست هذا الفصل .

تاريخ النُّوام

لقد عانى النُّوام من صروف الدهر بسبب اعتباره طريقة طبية ، ففي اوربا خلال القرن الخامس عشر كان من المفروض على ممارسي الطب ان يقوموا بشفاء اوجاع مختلفة بواسطة تمرير مغناطيس على بدن المرضى حتى يسببوا لهم رعدة علاجية . وقد جرى بعد ذلك إهمال هذه التقانة وحلت محلها «المغناطيسية الحيوانية» للنوّام ذاته(٣٩) ومن ثم بعدها جرت البرهنة على ان الناس يمكنهم مقاومة الألم إذا أمكن الايحاء بذلك لهم تحت تأثير النُّوام(٤٠) اما عن الاعتراف بالنُّوّام على أنه تخذير طبي فقد اصبح لاغيا بعد الاكتشاف العرضي للميزات المخدِّرة للاتير عام ١٨٤٦ .

هل النوام حالة من الوعي؟

ان المسائل العلمية حول النوام ، أوعلى الأقل أكثرها إرباكاً، تخص القاعدة المادية لهذه الحالة . فما هي الاشارات الفيزيولوجية او النفسانية التي تميزه عن الوعي العادي في حالة اليقظة أو الحالات المعروفة من النوم؟ لسوء الحظ مازال من الصعب الرد على هذا السؤال ، فلقد كان يُظن بأن النوام حالة من النوم الجزئي ولذلك كان المدلول اللفظي Hypnose مشتقا من Hypnos وهو الاسم المعروف لاله النوم عند الإغريق . ولقد اهمل هذا الرأي منذ أن عرفنا بأن التسجيلكهرماغي لامريء لايشابه تسجيل الموجات الدماغية للنوم . وبصورة مجملة يكون التسجيلكهرماغي لامريء تحت النُّوام غير متباين عن امريء في حالة من التيقظ المسترخي(٤١) .

الايحائية (الاستعداد لتقبل الايحاء) هو تعريف حلقي .

وبالنتيجة كيف يمكننا تعريف النُّوام؟ هناك خلاف غريب بين الباحثين العلميين حول هذا الموضوع وعمليا يقدِّر معظمهم شدة الرعدة النوامية حسب إطاعة العناصر للايحاءات وللحقيقة الظاهرية لهلوساتهم أو نكوصها مع تقدم العمر.

---

٣٩ ـ الطبعة الثانية Boring E.G: A H.ıstory of axpermental Psycholsgy (New York- Appleton crofts $&*?)

٤٠ ـ النوام لتسكين الألم Hilgare E.R. Hilgard.J.: Hypnosis in the Relief of pain California. William Kaufman 1975

٤١ ـ النوام ونتائجه النفسانية والفيزيولوجية Sarbin TR. - R.W. Sagle· Hypnosis and Psychsphysiological Outcomes (Chicago Atherton - aldine 1972) Hypnosis Researeh dovelopments and perspectives

ومع ذلك فقد انتقد أحدُ الأخصائيين البارزين اللجوء الى هذا المعيار من فرط الايحائية لتفسير الرعدة النوامية لأن ذلك، حسب رأيه، يفسح مجالا لاستدلال حلقي. فحالة الرعدة النوامية تنتج عن درجة عالية من الحساسية للايحاءات وبالمقابل فإننا نلجأ الى حالة الرعدة النوامية لتفسير الدرجة العالية من الحساسية للايحاءات التي نجمت عنها[٤٢].

إن الناس عامة شديدو الاستعداد للتأثر.

كذلك تبيّن بعض الانتقادات بأن معظم الأفراد هم شديدو الاستعداد للتأثر. فإذا وقفتم منتصبين وأعينكم مغلقة بينما يكرر امرؤ عليكم بأنكم تهتزُّون من الأمام الى الخلف فلا شك انكم تجنحون الى التأرجح مهما كانت درجة ذلك الاهتزاز. وعند اللجوء الى هذه الطريقة تم اكتشاف بأن بضعة أفرادٍ هم أكثر استعداداً للتأثر من آخرين،ومن المهم ان نذكر بأن الأشخاص الأشد تأرجحا هم بصورة عامة أولئك الذين يرتكسون بشكل أفضل على الطرق المستعملة للتحريض على النوم[٤٣] وقد استُعملت تقانة التأرجح منذ سنين عديدة من قِبل الباحثين لتقدير درجة الحساسية النوامية للأفراد.

وهناك وسيلة اخرى للبرهنة بأن للناس استعداداً للتأثر بصورة عادية،وذلك بأن نطلب من امريء ان يطبق يديه على بعضهما بحيث تتشابك الأصابع. وبعد فترة معينة نستمر خلالها .على حث المرء بأن يحكم انطباق يديه بشدة إحداهما على الأخرى وان نوحي إليه بأن لايمكن فصلها عن بعضها وعند ذلك فإن معظم الناس يجدون صعوبة فعلية في عملية الفصل.

اختبار الماء المالح

لايسمح معيار الايحائية، حتى بمصطلحات من التجربة الهلوسية، أن يميز الأشخاص المنوَّمين عن الأناس العاديين. وقد جرت برهنة ذلك خلال تجربة نفَّذها «جوزيف جوهاز» و«تيودي ساربان». فطلبا من عناصرهما ـ وهم طلاب بكامل وعيهم غير منوَّمين ـ المشاركة بتجربة معروضة عليهم بمثابة اختبار من النفسانية

---

٤٣ ـ Hull C.L: Hypnosis and Suggestibelity: an experimental Approch (New York Appleton-Cantary- Crofts 1933).

Hilgard E.R. Hypnotic Susceptibility (New York, Harcourt Brace and World 1965)

الحسية، وكان على الطلاب ان يتذوقوا لمدة عدة أيام نماذج من الماء، من المفترض بأنها تحتوي على درجات تركيز مختلفة من الملح، وأن يعطوا قرارهم على أنها «مالحة» أو «غير مالحة» حسب تذوقهم. ودلّ معظم الطلاب عن وجود الملح في حوالي ٢٥٪ من الحالات وأقسم اثني عشر من ثمانية وعشرين منهم بأنهم يقطعون رؤوسهم إن لم يتذوقوا طعم الملح في ذلك الماء. على أن كافة النماذج كانت تحتوي فقط على الماء الصافي.

وتبيّن هذه التجربة درجة الصعوبة في استعمال الايحائية كمعيار لتمييز الحالة النوامية عن الحالة الطبيعية لليقظة. كما أن هذه التجربة تبين أيضا أهمية الدور الذي تلعبه الصور الداخلية في الادراك. وقد تمت مناقشة هذه الخاصية في الفصل الثاني عند عرض النظريات الخاصة بالتعرف على الأشكال، ويقدم لنا «ألريك بنسر» في كتابه شديد الأهمية «النفسانية المدركة Cognitive Psychology» فيضاًمن الأمثلة التي تؤدي الى الاستنتاج بأنه يمكن أن نفهم المدركات والصور الذهنية بشكل أفضل إذا اعتبرناها على انها الطرفان النهائيان لمجموعة اتصالية. وهناك حالات يكون خط الفصل فيها غير واضح كما في تجربة «جوهاز» و«شاربان».

إننا «نبني» مدركاتنا و«نرى» صورنا

هناك تجربة كلاسيكية منشورة عام ١٩١٠ من قبل النفساني «س. و. بركي»[٤٤] فتقدم لنا مثالا آخر. فقط طلب «بركي» من عناصره، ان يراقبوا بقعة مضيئة في مركز لوحٍ من الزجاج المخشن،وان يتخيلوا في ذلك «الثقب» مختلف الأشياء (وجهاً أو آنية من الفاكهة). وبدون علم هؤلاء العناصر جرى اسقاط صور شديدة الضعف لأشياء كان عليهم ان يتخيلوها خلف اللوح الزجاجي ومن ثم حسب اوصافهم لهذه الأشياء كان من الواضح ان هؤلاء الأشخاص كانوا يُدخلون

٤٤ - في الصحيفة الأمريكية للنفسانية «Perkey C.W: «An experimental Study of Imagination وقد استمرت هذه المحاولات في الوقت الحاضر من قبل «سيدني» و«سيجال» في كتابها.

Imagery: Current Cognitive approches. New York. Academic Press 1971

وهكذا يعطي تقرير «سيجال» عدة أمثلة عن العدول في الصورة البصرية المتخيلة عن صورة مُسقطة: وهكذا طلب من العناصر ان تتخيل خط الأفق بعد أن أجرى اسقاط صورة ضعيفة جدا لحبة من البندورة وبعد ذلك قال عديد من العناصر عن تخيلاتهم بأنها كانت صورة الأفق حيث تغرب الشمس حمراء ومكورة.

الاسقاطات في صورهم مع انهم كانوا مقتنعين بأن ماقد شاهدوه كان من نتاج خيالهم .

واستنتج «نبسر» من ذلك بأننا نبني مدركاتنا،وتتيح لنا نظرية «بركي» ان نفترض بأننا «نرى» صورنا فالمدركات والصور تعود الى آلية ذهنية مشتركة فمن هذا المنظور تكون الايحائية النوامية قابلة للفهم،لكن هذه التجارب تبرهن بأن الايحائية المدركة ليست محدودة فقط على النوام . .

هل يلعب المنوّمون دوراً؟

لايقبل بعض النفسانيين اعتبار النوام على انه رعدة أوحالة متبدلة،لأن احدا لم يستطع ان يقدّم البرهان الموضوعي لدعم هذه الأطروحة . فالمدرسة الارتيابية تساند الرأي القائل بأن الأشخاص المنوّمين يلعبون دوراً ـ هو دور المرء الواقع تحت تأثير النوام[٤٥] فنحن نتقدم في العمر جميعاً حسب هذه النظرية مع فكرة ثقافية عن النوام وعن الطريقة المفترضة التي يتصرف بها المرء المنوَّم . فالافلام والصور المتحركة للأطفال تعلّمنا بأن الأشخاص المنوَّمين يتمتعون بنظرة فارغة ويتكلمون بصوت لاحياة فيه وآلي وأنهم لايقومون الا بما يؤمرون به من قبل النوَّام . فهذا السيناريو بحسب «المرتابين» كافٍ ليقيم في نفوس البشر الذين تربوا تحت كنف حضارتنا ، القواعد الخاصة بالسلوك النوامي بحيث يكون الدور، بمراعاة لا واعية ، ملعوبا من قبل الذين يريدون ان يكونوا منوَّمين ، وقد تكون الأسباب التي تدفعهم للقيام بهذا الدور هي الأمل بكسب علاجي اوأنها ببساطة نتيجة الضغط الممارس من قبل إخراج النوَّام .

تجربة «أورن» و«مشلولوا اليد اليمنى»

لقد تدعمت هذه الوجهة من النظر ببرهان مشهور من قبل «مارتان أورن» ففي اطار مجموعتين من الدروس لتعليم مبادىءالنفسانية نظّم «مارتان اورن» محاضرات عن طبيعة النوم،فخلال المحاضرات التي القاها في الصف الأول كان احد المتواطئين بين الحاضرين مُعدًّا ليقوم بمثابة المثال . لكن الأمر الذين لم يكن الطلاب الآخرون يعرفونه هوأن المتواطيء قد تنّوم من قبل «أورن» وتلقى منه إيحاء خاصاً وهوأنه إنطلاقا من تلك البرهة.وكلما كان منوَّما،عليه ان يبدي شللا في يده اليمنى بحيث تبقى يده متصلبة في وضعية معينة وانه لايتمكن من تحريكها الا بمساعدة امريء

٤٥ - Sarbin T.R, W.C.Coe: Hypnosis ;A Social Psychological Andlysis of Influence Communication (New York, Holt. Renlehart and Winston 1972)

أمـا النصف الثـاني من طلاب النفسـانيـة فقـد كان لهم حق المشاركة في نفس المحاضرة في نفس عملية البرهنة باستثناء واحد: في تلك الحالة لم يكن المرء المنوَّم قد تلقى الايحاء المسبق «بالشلل الطرفي» وبالتالي لم يكن على يده ان تكون متصلبة.

ومن ثم بعد ذلك عندما تمت عملية تنويم المتطوعين من كلا الصفين بدورهم في إطـار مشـروع بحث، فإن طلاب الصف الأول كان يجنحون إلى إظهار الشلل في أيـديهم اليمنى بينـما لم يكن طلاب الصف الثـاني يصـابون بهذا الميل. وهكذا استنتج أورن بأن المنوَّم يتصرف طبقا لإدراكه الأمر الذي يشكل جزءا من ذلك الدور[٤٦].

ربما يقنع المرء المنوَّم نفسه بنفسه:

اذا اعتـبرنـا النـوام دورا يقوم به المنوَّم،فإن ذلك لايعني بأن المرء المنوَّم يغش وهو واع أكثـر مما يغش مثـلا أحـد القضـاة، المتقلّد لرمـوز العـدالـة، عندما يتخذ وضعية متسلطـة. فغـالبا ما نرتكس على المتطلبات المنتسخة التي تلقي بعبئها على تصرفاتنا الاجتـماعيـة في سبيل تلبية رغبات الآخرين، فالطالب الذي يرد على رغبات الأستاذ ورجل القانون على رغبات زبائنه والأب على رغبات ابنائه. فتفسير القيام بدور يعني بالنسبة لامريء ذي حافز ايجابي تجاه النُّوام، ان الموقف غني بالمتطلبات والدلائل عما يجب أن يكـون عليـه التصـرف النـوامي المناسب. وبمقدار ماتكون التجارب الذاتية صعبـة التـذكـر أو الوصف فإن من السهل على المرء المنوم أن ينجح بإقناع ذاته بأنه في حالة الرعدة أو في حالة من الوعي المتبدل.

ولكن كيف يمكننا شرح وجهة نظر المرتابين عن وقائع مثل استعراضات القوة وتخـديـر الألم أو استدعاء ذكريات الطفولة الأولى؟ لقد امضى النفساني «تيودورباربر» سنـين عديـدة في دراسـة الظـواهر الملحقة بحالة النوام فاكتشف في حالات كثيرة بأن الأمـر يتعلق بمبـالغـات. لكنه في حالات أخرى برهن بأن الأمر يتعلق بملكات غير عاديـة يمكن إدراجهـا في قائمـة الأشخـاص اليقظـين بشكل عادي ـ على أن يكون لديهم الحـافـز الكـافي. والمثـال على ذلـك، اللوح البشـري الـذي غالبـا ما يعرضه النـوَّامـون. فتحت تأثـير النُّوام يصبح جسم المرء المنوَّم متصلبا بحيث يمكن أن يبقى متـوازنـاً بين كرسيـين،على ان تكـون الـرأس على الكرسي الأول والعرقوبان على الكـرسي الثـاني. لكن الحقيقـة هي أن أيـا كان يمكنه أن يقوم بذلك على أن يتلقى التدريب الفني اللازم.

٤٦ ـ في Orne M.T. «The Nature of Hypnosis: Artefact and Essence Journal of abnormal and social psychology 1959, 58, P 277- 299

فلمجابهة الألم هنالك الاسترخاء ايضا .

اما فيما يخص التسكين فقد برهن بحث «باربر» بأنه يمكن الحصول على نتائج مماثلة (بما فيها تنقيص الرد الجلفاني النفسي للجلد الذي يرافق الألم بصورة عامة) بواسطة الاسترخاء والتركيز على أمر آخر. وتوصي تقانة شديدة الاثارة للاهتمام الى اعتبار الألم بمثابة احساس بسيط غير مختلف كثيرا عن وخزة عادية بسيطة أودغدغة .

فإثارة ذكريات الطفولة الأولى اثناء النكوص النوامي،يمكن تأويلها على انها إعادة بناء نزوية،أو أنها استيقاظ ذاكرة يرافق عادة الاسترخاء العميق والتركيز الشديد .

فالحيل التي تشكّل اكثر البراهين إقناعا «لحالة متبدلة» هي تلك التي يقوم فيها المنوّمون بتنفيذ أعمال رقابة مذهلة على فيزيولوجية اجسامهم . فمثلا كثيرا ماتذكر حالات ظهور نفخات على الجلد في المكان الذي سبب فيه عود ثقاب وهمي حرقاً وهمياً. وقد برهن «باربر» على أنه في مناسبات عديدة يمكن البرهنة بأن الأفراد الذين يرتكسون على هذه الايحاءات النوامية كانوا قد بيّنوا فيما سبق درجة عالية من الايحائية الفيزيولوجية ، ففي حالة ظهور النفخات يمكننا أن نكتشف في ماضي هؤلاء العناصر ارتكاسات جلدية في مواضع مثيرة من البدن .

الثآليل : النوم والمؤثرات الغفل

كذلك جرى كثير من الحديث عن شفاء الثآليل بواسطة النوام . فقد اوحى باحثان اسكتدلنديان خلال تجربة الى مرضاهما بأن ثآليلهم لن تختفي إلا من جهة واحدة من ابدانهم . وبعد عدة اشهر تخلص تسع مرضى بين اربعة عشر من ثآليلهم التي كانت موجودة في الجهة المعالجة وليس من الجهة الأخرى[٤٧] ومهما كانت قيمة هذه الدراسة،فإنها إن برهنت عن حقيقة تأثير النوام إلا أنها تبرهن بشكل أشد على الرقابة غيرالإرادية . وقد بينت دراسة اخرى على ان الثآليل يمكن شفاؤ ها بواسطة المؤثرات الغفل (مواد غير فعالة) مثل ملون نباتي أزرق على أن نجعل المريض يقنع بأن هذه المادة هي علاج فعال[٤٨] ونحن نعلم انه يوجد في مجال الطب النفسي البدني مجموعة كبيرة من التأثيرات الغفل التي تتراوح بين العلاج بالصبغة النباتية البسيطة لمعالجة

---

٤٧ ـ مجلة لانست العدد ٧ لعام ١٩٥٩

Sinclair - Griben AHC E D Chalmers· evaluation of treatement of Warts by hypnosis

٤٨ ـ (انظر الملاحظة ٣٨) Borber T.X.

الثاليل (وقد يكون على نفس الدرجة من الفعالية ذلك العلاج الذي تقوم فيه بعض النسوة بأرجحة هرٍّ فوق رأس المصاب) وكذلك حالات الإصابة بالسرطان التي شفيت بسبب ايمان المريض في بعض ادوية خالية من أية فعالية فيزيولوجية[٤٩].

التأثير على السياقات الفيزيولوجية بواسطة الاسترجاع الذاتي الحيوي Biofeed baek

خلال السنين الأخيرة أصبح من المعترف به بشكل شائع وجود قدرات لم يكن يجري الارتيـاب، خلال العهـود المـاضية، في قدرتهـا المؤثـرة على السيـاقـات الفيـزيـولـوجية المعتبرة تقليديا على انها «لا إرادية». وقد اعتمدت تقانة طبية جديدة هي «الاسترجاع الذاتي الحيوي Biofeed back» على هذه النظرية كما بينت تجارب مخبر ية بأنـه من الممكن اكتسـاب رقـابـة واعية على الضغط الدموي والتوتر العضلي وحـرارة الجلد والهضم والنظم القلبي[٥٠] لكن الأمـر الصـارخ في حالـة النـوام وحـالة الابحاث الطبية على الاسترجاع الذاتي الحيوي وحالة المؤثرات الغفل بأنها ثلاثتها تبـين المـدى البعيـد الذي يمكن الانسياق فيه لتطبيق رقابة «واعية» أي «ذهنية» على مختلف السياقات المادية. فإذا كان بعض الأشخاص قادرين على القيام بأعمال غريبة تحت تأثير النوام فلماذا لايمكن اجراء مثل ذلك بدون هذا التأثير.

لم يقم الدليل على استنتاج «باربر»

فمن خلال تكـديسـه الـدقيق للتجـارب المنشـورة عن النوام لم يستنتج «باربر» وجود «حالة» لم يقم الدليل عليها.

«فلقـد افـترض» باربر «بأن حالة الرعدة النوامية هي واقعية وإن هنالك وسائل اكيـدة لمعـرفـة فيـها اذا كان امرؤ هو منوَّمٌ فعلا أم لا بفضل قياسات فيزيولوجية بسيطة كالمـوجـات الـدمـاغيـة وكحـركـات العينين أو نظم القلب أو الردود الجلفانية النفسية للجلد التي كان بالامكان ان تسمح بالتمييز بشكل واضح بين امريء منوَّم فعـلا عن امريء مستيقظ بشكل عادي، لكن لسوء الحظ لاتتواجد مثل هذه الوسائل»[٥١].

---

٤٩ ـ Rosenlhal R.E. L Jacobson: Pygmalion in the claseroom (New York Rinehart & Winston 1968)

٥٠ ـ Biofeed back And Self- Control 1971 بادارة Stoyva J. E coll (chicago. Aldine Atherton 1972)

٥١ ـ من يؤمن بالنوام «Who beleaves in Hypnosis?» Barber T.X.

في تموز ١٩٧٠ «Psychology to day»

وعلى هذا برّر باحثـان علميـان شهيران استعمال اصطلاح «حالة» فحالة تجلد المـاء يمكن تمييـزهـا بصلابته وجموديته ، وحالة الحركة السريعة للعينين تتميز بالاحلام والاشـارات الفيزيولوجية المرافقة (تنشيط التسجيلكهرماغي وتثبيط التسجيل العضلي الكهـربـائي و«التشنجـات» الطـورية للجهاز العصبي) . فالأفكار المحلومة ذاتها هي شاطفـة ولانفـهمهـا بشكـل واف ـ وهكذا تمكن وتجنستاين من القول : «إننا لانملك لغـة كي نفهمهـا» ـ حتى نميـزهـا بشكـل موضـوعي عن الأحـلام اليقظـة أوعن الاستيهـامـات النوامية . وإن صلابة وانتظام وموضوعية الاشارات الفيزيائية هي التي تسمـح لنـا باستعـمال كلمة «حالة» للنوم المفارق . أما بالنسبة للنوام فإننا لانعرف مثل هذه الاشارات الموضعية التي يمكن أن تميِّزه .

أمـا الأمـر الـذي يبرهنـه الخـلاف على النـوام بين المـرتـابـين والواثقين هوأن السلوكيين يدعمون بشدة : على أن الحوادث الذهنية هي عابرة وغير ملموسة وصعبة الـوصف والمـلاحظـة من الخارج . وتبدورؤ يتنا للحوادث متأثرة بشكل عظيم من قِبل الأفكار المسبقة وحصورات اللغة كذلك ايضا من قبل عملية الاستبطان ذاتها .

هل التأمل حالة من الوعي؟

بما أن هنـالـك صعـوبـات تمنعنا من تمييز النوام على انه «حالة» كذلك هنالك عقبـات أخرى مماثلة موجـودة في حالة التأمل . ومع ان ممارسة التأمل تسبب بلا شك تبدلات في الادراك والمشاعر والأفكار . . . وقد تكون بعض الأحيان تعديلات شديدة العمق ـ فالقاعدة الفيزيولوجية للحادث مازالت غير مدركة[٥٣] ورغـم تأكيدات بعض المسـانـدين يبـدو أنـه من الصـعب جدا تمييز امريء متأمل ٍ عن آخر مسترخ ٍ أونعس ويدعونا تقرير حديث الى الافتراض بأن اتباع[٥٤] شكل منتشر من التأمل هو «اليوغا» (التأمل المتسامي) يقومون في الواقع بقيلولات قصيرة[٥٥] .

---

٥٣ ـ Tart .C.: Altered States of consciousness (New York. John Wiley and sons 1959
وكذلك Naranjs C. E. R. Ornstein · On the psychology of meditation- Sciemces 1970, 167

٥٤ ـ Wallaec R.: Physiological Effects of trans cendental meditation New York viking press 1971

٥٥ ـ Pagans R.R., R. M.ROsen, R.M. Stivers, S. Warrenburg: «Sleep During Trauscendental meditation» في Selence 1976- 191 p. 308-310

المعلم «زن» لايعتاد

هنـاك استثنـاء هام على هذه القـاعـدة العـامة تم ذكرها عام ١٩٥٥ في تقرير النفسانيين اليابانيينْ «كازاماتسو و«هيراي» فقد لاحظ هذان العالمان اثناء الدراسة بأن واحـداً من عنـاصرهما، وهـم معلـم «زن» عندما يكون في حالة التأمل، كان يبدي تسجيلاً كهرماغيا يتميز بكميات كبيرة من الموجات الفا ولم يكن هذا التسجيلكهرماغي مختلفا بحـد ذاتـه عن تسجيـلات المتأملين الآخرين أوعن تسجيـلات النـاس الطبيعيـين المسترخين تماما. لكن عندما حاول المجربان أن يثيرا ارتكاسات اهتداء لدى العنصر «زن» بإسـماعـه مجموعة من التمطقات بدون نظم متـوقع فإن تسجيله (العنصرزن) أبدى صورة مفردة. فالمعلّم «زن» لم يتعود.

وبـالتنـافض مع العنـاصـر العاديين، الذين سببت التمطقات لديهم، توقيف الموجات «الفا». ومن ثم فإن التمطقات التالية بعد ذلك توقفت عن أداء تأثرها أما المعلم زن فلم يجنح الى الانقطاع عن الارتكاس على المنبهات حتى بعد تكرار عدة محاولات[٥٦].

وحسب وصف شائـع للطـريقـة «زن» فإن المتأمل يتعلم على «الانفتاح» - أيْ على أن يصبـح في نفس الـوقت واعيـا لكـل مايجري حوله، كما يقال ايضا بأن المتأمل يجب أن يكـون قادرا على تحويـل نفسـه إلى «مـرآة» تعكس كل مايعـرض امام نافذة الـوعي على ألا يحتـفـظ بأي شيء خاص[٥٧] ويتفق هذا الـوصف مع معطيـات التسجيلكهرماغي فالارتكاس على منبه التمطق يبقى ذاته بعد المحاولة العشرين كما لو أن وعي المتأمل غير محدود بمصفاة الانتباه الانتقائي بالتناقض مع مايحدث عادة. وهكذا فقد يكون لدينا هنا تماثل فيزيولوجي مع فكرة «توسُّع» الوعي.

نهر الوعي

يمكن وصف الوعي، حسب وليام جيمس، وكأنه «نهر» تختلط فيه عدة روافد وتيارات[٥٨] وهذه الفكرة هي استعارة افضل من مفهوم «الحالة» ومع ذلك يمكن إجمالا

---

٥٦ - Dasamatsu Aet T.HIRAI An electroencephalographic Study on the Zan meditation (Zaren)

في Follo Psychiatrica and Neurologica Japonica 1966,20. PP 315-336

٥٧ - مذكور سابقا في الرقم ٥٣ éNaraujo et ornstein op cit

٥٨ - المبادىء الأساسية لعلم النفس (النفسانية) James W.:The Prinn\ples of Psychology (New York 1890)

تمييـز عدة حالات جوهـريـة على اسـاس خاصيات الموجات الدماغية : حالة اليقظة بواسطة تناوب التسجيلكهرماغي اللامتزامن مع الموجات «الفا» ، والنوم العميق بدفق موجاته البطيئة ، والنوم المفارق بالاستثارية العصبية المتشاركة مع اللدانة العضلية وقد يسمح لنا ، في المستقبل ، علم دماغٍ أشد إتقانا باكتشاف الاشارات المتوارية التي تميز حالات اخرى من الوعي أكثر دقة .

الفصل الرابع

الفكر

اللغة والصور الذهنية الأخرى

سوف نعالج، في هذا الفصل وكذلك في الفصل التالي، المسائل المتعلقة بالأسس الفيزيائية للفكر: ذلك هو التعبير الذي نطلقُهُ على طرز عديدة مختلفة من الحوادث الذهنية: كالحديث الداخلي والتخيل البصري والاستدلال المنطقي والإلهام المباغت.

وبما أن كافة هذه الوقائع تتوقف على تجربتنا الماضية ـ معنى لكلمات، أو صورة لوجه ـ لذلك ينبغي ان ندخل الذاكرة عند فحص الفكر البشري، وعند اتخاذنا الإتجاه المضاد،عندها يمكننا القول بأن هنالك علاقات ذهنية مع المستقبل أيضاً إنها المشاريع والنوايا. فالفكر والسلوك الإنسانيان عادة ما يكونان منظّمين وموجّهينْ لإنجاز الأهداف بعيدة المدى والنّابعة عن الحياة في المجتمع وذلك ما يشكّل ملكة مفردة في التطور الحيواني. كما ان الآليات الدماغية التي تولّد ملكة التخطيط هذه، جديرة بالاهتمام عند دراسة القواعد الفيزيولوجية للفكر.

القرد قادرٌ على الاختراع:

إننا لا نعلم بالدقة كيف أدى تطور الدماغ إلى إعطاء الذكاء البشري،إذ أن دماغيْ الانسان والشامبانزي يظهران متماثلين سواء من حيث الحجم أم من حيث البنية، وقد يكون الدماغ البشري قد حقق قفزة نوعية متخطياً «كتلة حرجة» فاكتسب هكذا مثلا القدرة الضرورية للتخزين في الذاكرة مما سمح له، بالتتالي، فتح باب اللغة.

ومن المؤكد بأننا نجد لدى حيوانات اخرى، وخاصة لدى القرود الكبيرة، علامات مبشّرة من الفكر البشري. فيمكننا ان نلاحظ في تصرفاتها أعمالَ ابتكار أصيلة.

فأثناء الحرب العالمية الأولى كان النفساني، «ولفجانج كوهلر» ضمن حامية جزيرة «تانانا ريف» فاهتم آنذاك بالقدرات الذهنية لقرد أسير اسمه «سلطان».

وعرض «كوهلر» على «سلطان» معضلة، فكانت: التقاطُ موزة بعيدة عن تناوله من خلال قضبان قفصه. وعند ذلك تأكد «كوهلر» من ان سُلطان حلَّ المعضلة بشكل خلاق إذ أنه وصل بين عصاتين قصيرتين فصنع هكذا عصاة طويلة واستعملها لسحب الموزه إلى مقربة من متناول يده[1].

كذلك فالقرد يعرف صنع أداة

لقد جرت ملاحظة صناعة الأدوات ايضاً عند الشامبانزي في الحالة البرية: فقد رآها البعض تصطاد طرائدها في المأرضة (وكر النمل) بواسطة قذاة (فرع عشبي) طويلة تلتقطها وتجهزها لهذا الغرض[2] ومن المغري ان نعتبر بأن الفكر البشري قد تطور انطلاقاً من هذه البشائر الابتدائية: على ان التبصر والفطنة هي امور شائعة لدى الحيوانات،ويبقى الانسان ببساطة أكثرها ذكاء على أنه غير محبيٍّ بشكل من الذكاء ليجعل منه حالة خاصة في الطبيعة.

إن نمو القشرة الدماغية هو أساس الذكاء

إننا نولي اهتمامنا، عند دراسة سياقات الفكر البشري، إلى ملكات القشرة الدماغية ذلك الغلاف العظيم من الدماغ الأمامي ذي الطيات، الذي حدَّد عند الانسان، التقدم الأشد بروزاً والعائد للتطور. فالنمو في السمك والاتساع في المساحة لهذا الجزء من الدماغ هما اللذان يميزان الانسان عن أسلافه اشباه القرود.

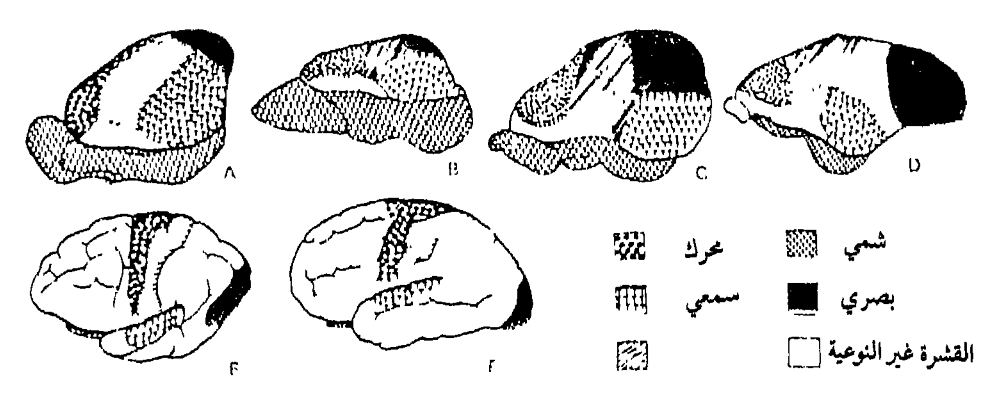
ويبدو ان هذه الكتلة المتسامكة من القشرة هي التي سمحت للبشر باختراع السيارات وادوات الدمار وبناء المدن والنفوذ إلى معظم أسرار بقية الخلق.

وبدون أدنى شك كان ازدياد القشرة الدماغية حجماً وتعقيداً ـ الذي هو العلامة الجوهرية في تطور دماغ الرئيسات Primates (فصيلة القرود والانسان) ـ هو اساس الذكاء لدى القرود وكذلك بالندي لدى الانسان، ويمثل الرسم (٤ ـ ١) مجموعة من ادمغة الثدييات، ومنها نستنتج بأن التغير الأشد بروزاً ووضوحاً هو التبدل في كتلة القشرة الدماغية بدون أية علاقة نوعية مع الوظائف الحسية أو الحركية. .

---

١ ـ ذكاء القرود الراقية Kohler W. The mentality of Apes (New york Harcoart 1925

٢ ـ Goodall J0 In The Shadow of man (Boston, Houghton Mifflin 1971) Les Champanzès et moi (Tane Van Lawick- Goodall Stock 1971



الرسم (٤ - ١)

F E D C B A

الجرذ، فأر السُّم، سنجاب آسيا، الترسيس، الشامبانزي، الانسان

انها أدمغة بعض الثدييات من الجرذ الى الانسان تبين ازدياد «القشرة اللانوعية» بالنسبة للقشرة الحسية والمحركة (والرسوم ليست بنفس المقياس)

(مستمدة من الدماغ والتجربة الواعية Penfield تحت ادارة J C.Eccles نيويورك -Springer Verlag 1966

بإذن من المؤلف والناشر.

فهذه «القشرة غير النوعية» التي تتواجد بشكل رئيسي في المناطق الجدارية والجبهية ليست على ارتباط مباشر مع العضلات أم مع أعضاء الحس[٣] أما العصبونات التي تشكلها فإنها لا تتصل إلا مع عصبونات قشرية. . . .

فلا الحجم المطلق للدماغ ولا العدد الكلي للخلايا الدماغية هو الذي يفسر الإمكانيات الادراكية للبشر، فدماغ الفيل أكثر ضخامة ودماغ الدلفين أكثر تلافيفاً (من الناحية العددية) ودماغ الحوت ذو خلايا أشد كثرة،لذلك كان تعقيد الإرتباطات البينيَّة للقشرة الجديدة (Neocortex) غير النوعية هو الذي سمح للإنسان بالتفوق

٣ - Penfuld W0 «Speech perception and the Uncommunicated Cortex» في Eceles J.C. Brain and Conscious Experience (New York, Springer- Verlag 1966.

في الماضي كانت القشرة غير النوعية تسمى «القشرة المتشاركة» وهو تعبير يعكس الالتصاق مع الادراك السلوكي للوظائف الدماغية الراقية على انها تشارك داخل القشرة بين حادث حسي وارد (منبه) وحادث محرك صادر (جواب)، فالدماغ يشبه حسب هذا الري، مركز هاتفي، لكننا نقدِّر في الوقت الحاضر بأن تشغيل المناطق الدماغية هو شديد التعقيد ولذلك فضلنا العودة إلى تعبير «القشرة غير النوعية». .

ذكائياً على الحيوانات الأخرى[٤].

فلنلاحظ الأشخاص الذين اصيبوا بورم او بسكتة دماغية

ترتكـز معـرفتنـا عن تشغيـل «القشرة غير النوعية» عند الانسان بشكل خاص على دراسـة آثـار الاصـابـات الـدمـاغيـة المتموضعة في هذه المنطقة . . . . . وبما أن الاعتبـارات الأخـلاقية تمنع أحداث الاصابات التجريبية في الأدمغة البشرية ، لذلك اعتمـدت معـرفتنا على التجارب العرضية(الناشئة عن الحوادث) التي تجري كل يوم في العيـادات الطب ـ عصبيـة نتيجة للسكتة أو الجروح أو الأورام[٥]. ولما كان الموضع الدقيق للإصابة غير معروف دائماً فإن طرز الأعراض التي تنتج عنها يمكن تجميعها في كُلٍّ يظهر بشكل حسن الانتظام فيسمح لطبيب الأعصاب بمحاولة استنتاج بنى الفكر . .

وتشكـل هذه الاستنتـاجـات المتخـذة من المعطيـات المنبثقـة عن الاصـابـات الـدمـاغيـة ، طريقـة علمية بدائية ومحدودة احتمالاً ، فهي التي تفترض بأن السياقات الملحوظة تكون متقطعة واضحة الموضع في الدماغ ، إنما هي فرضية واقعة تحت ظلال كثيرة من الشكوك . .

وكـما لاحـظ النفسـاني «ريتشـارد جريجوري» ، فقال : «ليس لأن الراديويرسل فرقعة عندما ننزع منه مدخرات الترانسستور (البطاريات) فنقول بأن المدَّخرة المنزوعة هي «مركز لإزالة الفرقعات»»[٦].

ويجب ألا تغيب هذه الصعـوبـات عن انظارنا عندما نتمحص نتائج الإجابات الـدمـاغية لنرى ما تعلّمنا إياه عن القواعد البنيوية للفكر. وإذا أولينا اهتمامنا للثوابت المشـاركـة للإنقطـاعـات والانفصـالات الوظيفية الموضعية عندها يمكننا محاولة عزل بعض مقوّمات النفس .

---

٤ - Jerison HO Evolution of The brain and Intelligence (New York. Academic Press 1973)

٥ ـ السكتة الدماغية أو الحوادث الدماغية الوعائية ، تحدث عندما تنسد الأوعية الدموية التي تروي الـدمـاغ بحيث ان المنطقـة التي ترويهـا الأوعية المسدودة لا تتلقى الأكسجين أو الغذاء لذلك تموت الخـلايا الـدمـاغيـة لهذه المنطقة ولا تتجدد، وبصورة عامة تكون آثار السكتة موضعية أكثر من آثار الأورام الدماغية لأن هذه تسبب ضغطاً يمكن ان يلحق مناطق بعيدة عن مقر الورم . . ولذلك كان ضحايا السكتة هم الذين يقدمون المعطيات السريرية الدقيقة التي نمتلكها اليوم عن طبيعة تشغيل الدماغ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

طبيعة اللغة البشرية :

لقــد حدث على الأقــل انقطـاع ملحـوظ خلال التطـور البشـري : فالبشـر يستعملون لغـة ابتكـاريـة لا تمتلكهـا الحيوانات ، ويعرض الدماغ البشري إمكانيات شديـدة التطـور في استعمال الرموز المطلقة للغة ، هذه الرموز القائمة في اساس طريقة خاصــة بالبشـر شديـدة الفعـالية في تذكر الماضي وتوقّع المستقبل وتوجيه منحى الوعي باتجاه معين .

فاللغة البشرية ، هي قبل كل شيء ، نظام للتواصل لكنها تختلف بشكل عظيم عن الطـرز الأخـرى من الإتصـال عنـد الحيوانات ، إذ تقوم القردة بحركات تهديد أو تسكـين أوتهاجم او تصـرخ أوتهز الأغصـان وهي تستخـدم هذه الإيـماءات لتحـديد المنـاطق المـادية والنفسية،والهدف الرئيسي لهذه الأجهزة المنظّمة من الإتصال هوتجنب القتـال داخـل النـوع الـواحـد وتأمين التبادلات الاجتماعية بدون صدامات[7] كذلك بعض الأنظمة الإشارية شديدة الإتقان مثل رقصة النحلة حتى تدُلّ رفيقاتها في الخلية عن اتجاه مصدر الغذاء وبُعده[8] .

وتتواصل أعداد من الحيوانات عن طريق حاسة الشم . فمثلاً إن أنثى دودة القز تفـرز مواداً كيميـائية ذات رائحة عندما تكون مستعدة جنسياً لاستقبال الذكر، ويتجه الـذكـر إلى الأنثى كالصـاروخ المـوجّـه إلى هدفـه منجذباً بالرائحة المركّزة لهذه المادة الكيميائية المنبثّة من طرف بطن الأنثى[9] .

وتختلف كافـة هذه الطـرز من التـواصـل عن اللغـة البشرية لأنها محدودة بعدد الـرسـائـل المختلفـة التي يمكن إصـدارهـا وفهمهـا : فمثـلاً تستعمل عصابات قرود «الجيبون» حوالي إثني عشرية من النداءات الصوتية فتلبي كل منها رسالة مختلفة .

وبالمقابل يمكن لرموز اللغة البشرية ان تتآلف إلى ما لا نهاية،فالوحدات الرنانة للّغـة يمكن توليفهـا في عدد كبـير جداً من الكلمات التي يمكنهـا بدورهـا ان تتجمـع بفضـل نظـام من القواعد (النحووالصرف) لتعطي بالقوة تنوعاً لامتناهياً من الجمل .

---

٦ ـ «Current Problems in Animal في Gregory R.L. «The Brain As an Engineering Problem» Behavion تحت ادارة W.H. Thorpe E O.L. Zangwill (Cambredge University Press. 1961)

٧ ـ Wilson E.O.:Sociobiology (Cambridge. Mass Harvand Uni versity Press 1973)

٨ ـ Von Frisch K: Bees: Their Vision. Chemical Senses and Language Ithaca N.Y. Cornell University Press 1950

عادات النحل وحياته .

٩ ـ راجع الملحوظة رقم ٧ Wilson E.O.

والعدد الكلي من الايضاحات المعبرّة، التي يمكن نطقها أو فهمها من ناطق بشري، يبقى بلا حدود[10] أما المظهر الآخر من هذه الملكة فهو أن البشر عند استعمالهم لِلُّغة فإنهم يبتكرون شروحاً جديدة وتسمى هذه المكلة الجوهرية لِلُّغة البشرية: الإبداعية[11] Créativité .

هل يمكن للقرود ان تفهم اللغة؟

لماذا لم تظهر هذه القدرة في خلق الجمل بعدد لا محدود عند الأنواع الأخرى؟ وهل أن حيوانات أخرى، خاصةً منها ابناء عمومتنا القرود المتطورة شديدة القرابة منا، قادرة على فهم لغة؟ وتقوم في الوقت الحاضر مجموعة صغيرة من المرتابين بوضع بذور الشك في الفكرة المعتَمَدة بشكل عام والقائلة بأن القرود ليست لها قدرة دماغية كافية لفهم لغة. وقد خابت بعض المحاولات السابقة لتعليم لغةٍ إلى قرود الشامبانزي. . وتحاول، مجموعة من الباحثين في الوقت الحاضر، تعليم هؤلاء القرود لغة إشارة لأن الذي يحدُّ من مجال تعلُّم القرود لِّلغة، حسب رأيهم، ربما لم يكن نقص تلاؤم جهازها الصوتي بل عدم كفاية آليات الإدراك في أدمغتها.

وفي جامعة نيفادا قام «آلن وبياتريس جاردنر» بتربية قرود شامبانزي منذ نعومة اظفارها في بيئة كانت القرود فيها على تماس مستمر مع البشر. وكان البشر والقردة يتخاطبُون بواسطة لغة أشارية تسمى «آمسلان Ameslan» وهي طريقة الاشارات المستعملة في الولايات المتحدة عند الصم البكم. ومن ثم كانت تجري مكافأة الحيوانات بواسطة الغذاء أو المداعبات إذا تجاوبت بشكل حسن.

لقد ادى «واشو» مائتي كلمة وابتكارات أيضاً

لقد تمكنت الشامبانزي الأنثى الاولى« واشو» من حيازة مائتي كلمة تقريباً

---

١٠ ـ Chomsky N: Language and Mind (New York. Harcourt and World 196888)

١١ ـ هنالك بعض المؤلفين يعارضون الفكرة القائلة بأن الصفة المفردة للغة البشرية تعتمد على خاصية واحدة كيفما كانت. وهكذا يقدّر «هوكيت» بأن إبداعية اللغة التي يسميها «انفتاح» تتواجد في هذه اللغة ذاتها التي تشكل رقصة النحل لأنه من الممكن ان تدل عاملة النحل على مصدر الغذاء بهذه الوسيلة التي لم يلحظها أحد من رفيقاتها ولا واحدة من النحل الاخرى.

Hockett C.F: «Logical Considerations on The Study of animal communication» في Animal, Sounds and Communication

W. E lanyon, W N. Tauloga (Washington D.C. Institute of Biological Selence 1960)

عنـدمـا بلغت الخـامسـة من عمرها ولم يكن ذلك بحد ذاته شديد التباين عن تدريب كلب متعـود على التبختـر . . . لكن الأمـر المـزمـوق هو ان الحيـوان كان يقـوم عفوياً بتوليف الكلمات لينتج تعابير جديدة . فمثلاً قامت «واشو» بتسمية بطيخة حمراء باسم «شـراب ـ ثمـرة» كما أنهـا ابتكـرت ما يمكننا وصفه بجمل بُدئية ـ مثل «ايضاً دَغْدِغ» عندما كانت تريد الاستمرار في لعبة محبوبة[١٢].

لقـد وجـدت «واشو» وقرينتها الوسائلَ لاستعمال «آمسلان» فكانت بمثابة تحدٍّ لكـل الأفكـار المتخـذة سابقـاً ويبقى السؤ ال الرئيسي ، هومعرفة فيما إذا كانت هذه الحيـوانـات تستعمـل حقـاً نظـامـاً من القواعد سواء في ترتيب الكلمات (النحو) لبناء الجمل أو أن هذه الجمل إنما هي في الواقع توليفات أشد بدائية للكلمات[١٣] والحق ان الشـامبـانـزي تنشىء تبايُنات حسب ترتيب الكلمات ولقد جرت الملاحظة بأنه تفهم العلاقة علي هذا الترتيب،فمثلاً عندما طُلِبت منها جملة «يا لوسي دغدغ روجر» فإنها فهمتها تماماً من أول وهلة من ان «لوسي» لم تتآلف إلا مع شكل الجملة التي شكّلت موضـوعهـا (روجر دغدغ لوسي)[١٤]. وهكذا تبدو بذور إمكانية اللغة البشرية موجودة فعلاً في ادمغة حيوانات اخرى . .

صفات اللغة البشرية

بالرغم من الخلاف القائم لتحديد فيما إذا كانت «وا شو» هي حقاً خلاقة أو أنها بشـريـة بالفعـل من نواح أخـرى[١٥] فقـد يجوز لنـا القـول بأنـه كيفـما اتضحت كفاءة الشامبانزي للكلام فإن أداءاتها تبقى أدنى بكثير من أداءات طفل بشري في الخامسة

١٢ ـ Gardner R.A. E. B.T. Gardner: Teauching Sign Lanquage to a champanzé» في Seience 1969, 165 P. 664-672

١٣ ـ Ploog. D, T Melnechuk «Are Apes Capable of Lanquage? في Neurosciences Research Raogram Bulletin 1971, 9, P. 600-700

١٤ ـ Linden E. Apes, Men and Languge (New York E. P. Dutton 1974)

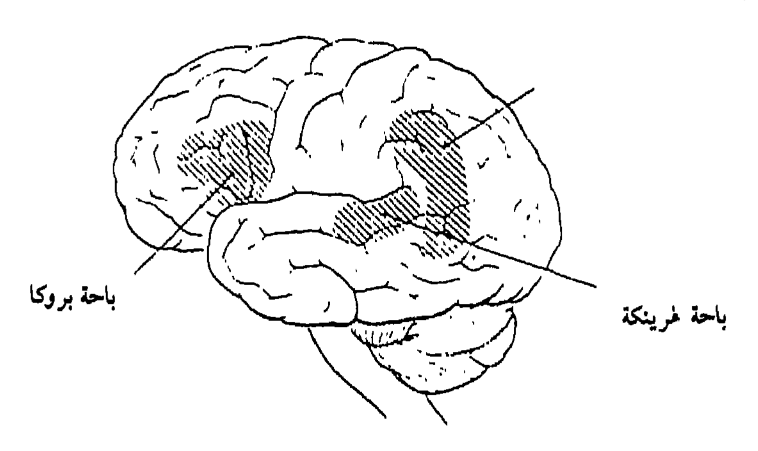
هذه القـرود التي تنطق (Le Seuil 1974) حيث شيـد «دافيـد بريـماك» مشـروعـاً مماثـلاً : فقـد علّم شامبـانـزي استعمـال لغـة رمزية بأن يركب جملاً عن طريق توليف قطع من البلاستيك الملون على لوحـة مغنـاطيسيـة وكـانـت «سـارة» القردة قد اصبحت قادرة على بناء جمل صحيحة يتوقف معناها على ترتيب الكلمات .

١٥ ـ Griggin D.R.: The Question of animal Awareness (New York. Rockefeller Univ. Press 1976)

من عمره . . فإذا تساءلنا لماذا لا تستعمل القرود اللغة كما نفعل نحن؟ فإننا بذلك نثير قضايا تمس جوهر الطبيعة البشرية . وتحوم الأجوبة حول قدرات الدماغ البشري على تعلُّم اللغـة واستعـمالهـا ، وتعـود هذه المعضلة إلى مجال من الـتر بيـة الجديدة هوعلم اللسانيات العصبي Neurolinguistique.

الترميز السمعي قبل كل شيء

إن اللغـة البشـريـة هي أولاً ترميز سمعي فهي قبل كل شيء منطوقة ومسموعة، ومن ثم بعد ذلك فقط،على مرور التاريخ الانساني ومن خلال نمو الطفل فإنها تمتد إلى الكتابة التي هي وسيط بصري[16]فهذه الأولوية لحس السمع بادية للعيان في التقصي التشـريحي الـدمـاغي للُّغـة : فالمنطقـة القشرية لإدراك الحديث وهي منطقة «فرنيكه» موجـودة بجـوار منطقـة الفص الصـدغي الـذي يتلقى المعلومـات السمعيـة ويحلّلهـا (الرسم ٤ -٢) .



الـرسم (٤ ـ ٢) ـ القشـرة الـدمـاغية اليسرى وتظهر فيها المناطق التي تلعب دوراً في النطق واللغة .

---

١٦ ـ حتى الصور التذكارية الموجودة لدينا عن اللغة المكتوبة هي محسوسة بواسطة الجهاز البصري وهي مرمـوزة على شكـل اصـوات ، فعنـد محاولتنـا تذكـر احـرف الأبجـديـة فإننـا نسقطها وراء بعضها فيميل الناس إلى خلط الأحرف ذات اللفظ المتقارب بدلاً من خلط الأحرف ذات الكتابة المتقاربة Conreid R «Errors of immediote Memory» في British Tournal of Psyology 1950

اللغة والتشريح

اصبحت بعض الملامح عن طبيعة اللغة متوفرة عن طريق الفحص التشريحي للدماغ فمنطقة «فرنيكه» ليست فقط مُلحقة بالقشرة السمعية مع انها مرتبطة بعمق بالسمع،بل إن هذه المنطقة ارتباطات عصبية هامة مع اجهزة حسية اخرى وخاصة مع القشرة البصرية في الفص القذالي والقشرة الحسية ـ البدنية للفص الجداري (وهي القشرة الحسية الموافقة لسطوح الجسم). وإن هذه الإرتباطات متعددة الحسية التي تتراكب فوق بعضها هي مميزات للبنى الحديثة (أي التي ظهرت في المراحل الأخيرة من تطور «القشرة اللانوعية»).

إن تسمية الأشياء عمل أساسي

فحسب نظرية عن أصل اللغة تقوم الطبيعة متعددة الحسية للقشرة الجديدة Neocortex في صلب ملكة تسمية الأشياء. . وتبعاً لهذا الرأي فإن امر التسمية هو الشكل الأول من الفكر المجرد والعمل الأشد أهمية في اللغة البشرية[17]إذ تتضمن عملية التسمية استخراجاً من التجربة لعدة صفات من المنبه ومن ثم تحديدها كما يحدث ذلك مثلاً عندما نقرر بأن عدداً معيناً من الأشياء المتباينة يمكننا ان ننعّتها مع بعضها تحت اسم «اشجار». ويمكن ان تعتمد هذه الملكة على واقعة إقامة التشاركات متعددة الحسية، فلكي نعلم مثلاً بأن اسم شيء معين هو«قلم» فيجب مشاركة أصوات أحرف القاف واللام والميم بالنظر واللمس ويمكن حتى برائحة القلم، فإذا كانت هنالك إصابات، في جزء من القشرة قريبة من منطقة «فرنيكه» في المكان الذي يضم أجهزة اللغة بمختلف الباحات الحسية، فإنها تسبب احياناً استحالة منعزلة في تسمية الأشياء،وذلك ما يسمى (حبسة نساوية) Aphasle ammésique حتى ولو كانت وظائف اخرى من اللغة باقية بلا مساس. . فالمنطقة القشرية المشتركة في معظم حالات الحبسة النساوية تسمى «التلفيف الزاوي Gyrus Angularis ـ وهو موجود عند تقاطع الفصوص الصدغي والقذالي والجداري،حيث تنصبُّ معلومات الأجهزة السمعية والبصرية والحسية ـ البدنية (الرسم ٤ ـ ٢)[18]. .

١٧ـ Geschwind N «Disconnection Syndromes in Animals and man في Brain 1965, 88

١٨ ـ يمكن لإصابات في هذه الباحة من الدماغ ان تحدث عجوزات ذهنية شديدة الشمول غالباً ما تكون على شكل عجز لفهم العلاقات الفراغية المعقدة وكذلك عجزاً في القيام بعمليات الحساب وفي فهم الجمل المعتبرة عن العلاقات ولا نفهم حتى الآن ما لهذه الكفاءات الذهنية من علاقات متفرقة فيما بينها، راجع: Luria A.R. Higher Cortical Function in Man (New York Basic Books 1966)

فمنطقة «فرنيكه» والمناطق القشرية الأخرى التي تساهم في اللغة المقروءة والمكتوبة متوضعة في نصف الكرة الدماغية الأيسر لدى معظم البالغين ويسمى هذا اللا تناظر «التجنيب» Laterisation ومع انه تتواجد استثناءات على هذه القاعدة فإن التأكيد الأساسي الأول من الألسنيات العصبية يقول بأنه في ٩٥٪ من الحالات تتواجد الاصابات الدماغية، المسببة لفقدان أي شيء من اللغة، في نصف الكرة الدماغية الأيسر. .

هل يفكر الأعسرون بشكل مختلف عن الأيمنيين

إن الأعسرين هم الذين يشكلون الاستثناءات القليلة (٦ - ١٢٪ من مجموع البشر حسب تعريف المياسرة) ونجد نصف الأعسرين تقريباً مجنَّبين لغوياً رغم أن أدوار نصفي الكرة الأيمن والأيسر يمكن قلبهما؛ وبصورة عامة إن هؤلاء أقل تجنيباً من الأيمنيين،فلدى نسبة ملحوظة من الأعسرين تبدو وظائف اللغة موزعة بالتساوي بين نصفي الكرة الدماغيين - مما يوضح الواقعة بأن إصابة جهة من الدماغ لها حظ ادنى في إتلاف ملكات اللغة عندهم. كما أن الأعسرين يميلون غالباً إلى استعمال ايديهم الاثنتين أكثر من الأيمنيين وتلك نقطة اخرى تدل على تجنيب دماغي اقل بروزاً.

ويقدِّم الأعسرون كمجموعة،تنوعاً عظيماً من طرز التعضي الجانبي للدماغ، فنرى بينهم أشخاصاً يتمتعون بسيادة جانبية شديدة وآخرون ذوو سيادة جانبية ضعيفة، وأخيراً لدى النصف الآخر نرى هذه السيادة مختلطة (إذ قد تكون اليد اليمنى والعين اليسرى مثلاً) ولذلك كان من الصعب ان نقوم بعملية تعميم،لكن يبدو ان بعض الأعسرين يختلفون عن الأيمنين بشكل فذ وإن كان هاماً في طرزهم المعتادة للتفكير وحل المعضلات[١٩]. .

اللا تناظر في الدماغ البشري

إن اللا تناظر في الدماغ البشري فيما يخص وظيفة اللغة هو استثناء صارخ على مستوى التناظر الجانبي الملاحظ عند الفقاريات الأخرى. كذلك يظهر اللا تناظر في

---

١٩ - Hemiesphere function in the human brain تحت ادارة S.J. Dimond E. J. G. Beaumont (New York. Willly1974).

الدماغ البشري ايضاً على شكل مهارة عظيمة جداً ليدٍ متفوقة على الأخرى (علماً أن كلمة مهارة في اللغة مشتقة من كلمة Dextre اللاتينية ومعناها اليمين) ومع ان حيوانات أخرى تتمتع بأطراف مفضّلة لكن هذه التفضيلات ليست بنفس الشدة كما هي لدى الانسان مع أنها ليست على نفس درجة الثبات من حيوان لآخر ضمن نفس النوع . . ومع ان اللا تناظر البنيوي ، للدماغ البشري على مقربة من منطقة «فرنيكه» ، يكون طفيفاً إلا أنه ملحوظ بالعين المجردة وموجود منذ الولادة[٢٠] .

ومن المهم ان نبيّن بأن نفس الجهة من الدماغ لدى معظم البشر تتحكم باليد المفضلة وكذلك بالمراكز الوسيطة للغة (ويجب ان نتذكر بأن الجهة اليسرى من الدماغ تتلقى المعلومة من الجهة اليمنى للجسم التي تراقب الحركات ايضاً . ويسمى هذا الطراز من العلاقات العصبية «ذات الجانب المقابل Contralateral» . .

هل أعدّتْ سيادة يدٍ الدماغَ للُّغة؟

لقد كانت العلاقة ، بين تجنيب اللغة والاستعمال التفضيلي لليد اليمني وهما حالتان وراثيتان ظاهرياً وكلاهما متوضعتان في النصف الأيسر من الكرة الدماغية ، موضوعاً للفضول العلمي الشديد . . . فهل تحدِّد اللغة بشكل ما سيادة اليد؟ او ان المهارة اليدوية المتفوقة للإنسان ، والتي نَمَت خلال التطور لاستعمال الأدوات ، هي التي هيأت بشكل ما النصف الأيسر للُّغة؟ أم ان هنالك عامل مشترك ثالث في صلب هذين الإنجازين التطوريين؟ وسوف يجري نقاش هذا الأمر فيما بعد عندما نفحص الوظائف التخصصية لكل نصف كرة دماغية .

إن المفتاح الذي يتيح لنا فهم القدرة البشرية في إنتاج لغة موجودٌ ضمن تشغيل القشرة اليسرى فوق الحسية (راجع الرسم ٤ ـ ٢) . فإذا نبهنا كهربائياً أدمغة قرود فإننا نكتشف ان التصويتات التي تستعملها هذه الحيوانات للتواصل فيما بينها تنتج عن تنبيه الدماغ الأولي تحت القشري المرتبط مع رقابة الحالات الانفعالية[٢١] وإن لهذا

٢٠ ـ Geschwind N E W. Levitzky «Human brain :Left Right Assymetry In Temporal Speech Region». In Selence 1968, 161, P 1886- 187 كذلك Wada J.A. ER.Clarke E. A. Hamm: Cerebral Hemispheric Assymetry in Human» في Arechives of Neurology 1975

٢١ ـ Roleinson B.W. «Vocalisation Evoked from forebrain in Macaca Mulata» في Physiology and Behaviour 1967, 2, P P345-354

الاكتشاف أهمية من حيث ان تصويتات هذه الرئيسات (القرود) تدلّ في معظمها على مواقف انفعـاليـة من التهـديد او العدوان أو الخوف او الفراق. . وبالمقابل عندما يجري تنبيـه هذه المنـاطق لدى الانسان فإنها تسبب آثاراً على الحديث وهي تتواجد في القشرة الجديدة وتتمركز في منطقة «فرنيكه»[٢٢]. . ويسمح لنا هذا التباين بالافتراض على ان التواصلات الحيوانية هي وسائل للتعبير عن الحاجات الانفعالية وان اللغة البشرية قد تطورت باعتبارها وظيفة مختلفة نوعياً ومنفصلة[٢٣].

«شومسكي» وقواعد اللغة المولّدة

إن أحـد الأعبـاء شديـدة الصعـوبـة التي يوجهها علماء الألسنيات العصبية هو تفسير تعضي النصف الدماغي الأيسر والسياقات العصبية التي تتدخل في اللغة،فقد بيّن علم اللسـانيـات الحديث بأن إنتـاج اللغـة وفهمهـا ليسا قائمين على تشاركات بسيطة بين مجموعات من الكلمات والأشياء التي تعنيها[٢٤] بل يبدو بالأحرى ان الكفاءة الخـاصـة باللغـة تقوم على نظام منطقي معقد يسمى القواعد المولّدة. . فحسب هذا المنظـور تمسي الجمـل ناشئـة عن شروحات بدئية لسانية مجردة وضمنية تسمى «البنى العميقة» وهي النوى اللاشعورية من اللغة التي تتحول بالقواعد المولّدة إلى لغة محكية فعـلاً(أي بنى سطحيـة)، فمثـلاً البنية السطحية لجملة: «الرجل الحكيم شريف»، تتحلل إلى بنية عميقة تتضمن مركّبتين هما «رجل حكيم و«رجل شريف».

فبـواسطـة القـواعـد المـولدة يمد سياق التحول اللغات البشرية بعدد لا محدود بالقوة من الجمل اللغوية المختلفة التي يمكن شرحها أو فهمها ـ وذلك لأن الوحدات اللغـويـة يمكن توليفهـا إلى ما لا نهاية. فمثلاً: الكلب الذي طرد الهر، الذي التهم الجـرذ، الـذي أكـل القمـح»، فيبـدو انـه لا بد من وجـود آلية من القواعد (الصرف

---

٢٢ ـ Penfceld W.E. L- Roberts «Speech And Brain mecanisms (Prenceton N.J. Princeton unversity Press 1959). اللغة والآليات الدماغية.

٢٣ ـ ينبغي علينـا ان نحـذر عنـدمـا نفسـر المقارنة بين آثار التنبيه للدماغ الحيواني وآثار التنبيه على الـدمـاغ البشـري لأن طرازي المعطيـات لا يمكن مقارنتهما تماماً. فتنبيه الدماغ عند القرود يسبب تصـويتـاً بينـما نراه عنـد المـرضى البشر الذين خضعوا لعمليات جراحية يسبب التوقف عن الكلام عندما يكون المريض مستمراً بالحديث.

٢٤ ـ هكذا كان يعتقد السلوكيون الأوائل وخاصة منهم B.F. Skinner في كتابه:
Verbal Behaviour (New York- Appleton- Century- Crofts 1957)

والنحو) المولّدة القائمة في الدماغ لتفسير ابداعية اللغة البشرية.

ويؤكد «نوام شومسكي» عالم اللسانيات في مؤسسة تكنولوجيا مساسوستش MIT الذي شيد هذه النظرية عن اللغة قائلاً: بأنه من الممكن تحليل كافة اللغات البشرية بما فيها اللغات التي تبدو شديدة التباين مثل الانكليزية والصينية وإظهار بناها العميقة على انها متماثلة اصلاً[25] فإن كان الأمر كذلك فلا بد ان يكون صحيحاً أيضاً كما يفكر شومسكي بأن هذه القواعد العالمية ـ القاعدة الأولى للّغة البشرية ـ هي معينة مسبقاً في الدماغ بشكل وراثي. وإن أعظم حجة داعمة لهذه الأطروحة هي ان الأطفال ذوي المنشأ الاجتماعي المختلف والثقافات المتباينة يقتربون من تعلم اللغة في نفس الأعمار تقريباً متبعين نفس المراحل ويكتسبون جميعاً اللغة دونما حاجة إلى تدرب خاص تماماً كما يتعلمون المشي دون حاجة لشرح كيفية القيام بذلك فكأنما يتعلم الأطفال بنى قواعد اللغة بنوع من الطنين ـ مماثل لحالة معيار النغم الذي يتجاوب مع ذاته. وفي هذه الحالة لا بد ان ينطبق الطنين مع نضوج الآلية الدماغية الداخلية بالتوافق مع نماذج اللغات المسموعة[26]..

وسواء تواجدت أم لم تتواجد القواعد العالمية للصرف والنحو المعيَّنة مسبقاً في دماغ كل البشر عند الولادة فإن مشكلة الألسنية العصبية ما زالت باقية في اكتشاف وفك رموز الآليات القائمة في اساس فهم اللغة وإنتاجها. ومع ان هذه المهمة ما زالت بعيدة عن متناول علم الأعصاب الحالي إلا أن اكتشاف عدة وقائع هامة في عيادات متخصصة عن طريق ملاحظة الشكل الذي يفقد فيه الأفراد كفاءتهم اللغوية نتيجة الاصابات الدماغية قد يفي بهذا الهدف في المستقبل.

الحبسة Aphasie :

إن معظم معرفتنا عن التعضي الدماغي للّغة مستمد من دراسات على مرضى لحقتهم اصابات دماغية نتيجة حوادث سببها الانسان (جروح الطلقات النارية) أو بواسطة الطبيعة (السكتة)، فالحبسة هي الاسم المعطى لنوعية الاضطرابات في اللغة والتالية لإصابة دماغية. وهناك طرز مختلفة من الحبسة بعضها لا يخص إلا صعوبات

٢٥ ـ Chomsky N:Syntatic Structures (Lahaye Mouton 1965)

٢٦ ـ Lemeberg E.H: Biological Foundation of Language (New York Tohn Wiley and Sores 1967)

في تسمية الأشياء (الحبسة النساوية) مع ان فهم اللغة يبقى سليماً نسبياً . وهنالك صعوبات أخرى لا تمس إلا العجز في القراءة (اللا قرائية Alexie) واخيراً كثيراً ما يمسي بعض التعساء عاجزين عن فهم وإنتاج أي شكل من اللغة المحكية أو المقروءة وذلك ما يسمى الحبسة التامة .

وهاهي أوصاف لبعض طرز الحبسات في اللوحة (٤ - ١)

بعض طرز الحبسات	الأعراض	مقر الاصابة
الحبسة التامة	فهم اللغة ونطقها ناقصان أو غائبان .	- اصابة متسعة في نصف الكرة الأيسر على باحة «بروكا» وباحة «فرنيكه» .
حبسة بروكا	الفهم سليم لكن نطق اللغة غائب أو شديد الصعوبة مع حذف بعض الكلمات النحوية الصغيرة، أما الكتابة فتكون كثيرة التشوش .	- الباحة المحركة للغة في النص الجبهي الأيسر (باحة بروكا) .
حبسة فرنيكه	يبقى الشكل الظاهري للغة مصاناً لكن اللغة محرومة من المعنى تقريباً فهم اللغة المحكية والمقروءة ناقص بشكل معيب، الكتابة مصابة أيضاً، استعمال جمل توضيحية .	- الباحة السمعية للغة في النص الصدغي الأيسر (باحة فرنيكه) .
حبسة التعبير	نطق اللغة المحكية والمقروءة كما في حبسة «فرنيكه» لكن فهم القراءة والكتابة يبقى سليماً . عدم القدرة على تكرار الكلمات .	- انقطاع الألياف التي تجمع بين باحة «فرنيكه» وباحة «بروكا» ضمن الفص الجداري .
حبسة الادراك (الصمم الشفوي الخالص) . .	- فهم اللغة المكتوبة طبيعية لكنه ليس كذلك بالنسبة للُغة المحكية رغم حاسة سمع طبيعة . . كما ان التعبير الشفهي والكتابي يبقى طبيعياً .	- إصابة صدغية عميقة تفصل باحة فرنيكه عن السيالات السمعية .
الحبسة النارية	- صعوبة كبيرة في تسمية الأشياء . وتبقى القواعد النحوية طبيعية وكذلك اللفظ والفهم .	- إصابة في التلفيف الزاوي (القريب من باحة فرنيكه) : . تشوش في التشاركات متعددة -

وصف الحبسات ٭

إن الشيء الأول الذي تم اكتشافه فيما يخص الحبسات هو أنه يمكن تقسيمها إلى طرازين تحتيين كبيرين: إذ يعاني المصابون بالحبسات الإدراكية من اضطرابات في فهم الحديث رغم انهم يحتفظون بقدرتهم على ترتيب الكلمات إلا أنهم لا يفهمون تماماً ما يقولون او ما يقوله الآخرون، وإن تحدَّثوا فإنهم كثيراً ما يقولون جملاً مؤلفة من «سَلاَطَة» كلمات: فمثلاً بعد إصابة احد الأطباء بالسكتة فإنه حدَّث زميلا له قائلاً: إنني دائماً. . . ذكر «متفنجر» وما زلت اتعرف على «انب اولادي» وهم يقومون بضجة جهنميةـ«ويُرـوحـون» فيها [٢٧]. وهناك طراز آخر من الحبسات يصيب الأفراد دون ان يمسَّ فهمهم للُغة مما يجعلهم يجدون صعوبات في التعبير عما يريدون قوله وتسمى هذه الطبقة من الحبسات بالحبسات الادراكية.

وتنزع الاصابات الدماغية المتشاركة مع الفوضى التعبيرية، لكي تكون قريبة من منطقة القشرة الجبهية اليسرى «منطقة بروكا» أما الاصابات المتشاركة مع التشوشات الادراكية فإنها تجنح لأن تتوضع في مكان ادنى، في نواحي منطقة «فرنيكة» وهاتان المنطقتان ممثلتان في الرسم (٤ ـ٢).

حديث مع مصاب بحبسة «بروكا»

إن المرء المصاب بحبسة بروكا يتحدث قليلاً جداً؛ فإذا ما سئل فإن إجاباته تكون كثيرة التردد ويبدو وكأنه يجد عسراً بنطق الكلمات فيبثُّها بأسلوب برقي كما يلفظ كلمات منعزلة تنقصها احرف العطف مثل (و، او، مع) وأل التعريف. كذلك يكون استعمال تصريف الأفعال بدائياً بدون وفاق مثل [(أنا ذهبَ الآن) و(إن سيقود سيارة أنا)] وسوف ترون في الحديث التالي مثالاً عن مصاب بهذه الحبسة، ذكرها الطبيب النفساني العصبي «هوارد جاردنر»:

الطبيب: سأل السيد «م. . فورد» عن عمله قبل دخوله إلى المستشفى. .

المريض: مُدِ. . دَ. . . فينة. . . كلا. . أيضا (وكانت هذه النتف منبثة ببطء وبجهد عظيم)

الطبيب: اسمح لي بمساعدتك. فهل كنت مدير دفَّة

المريض: مدير دَفَّة السفينة. بالضبط.

الطبيب: هل كنت في خفر السواحل؟

المريض: كلا، اوه، نعم نعم. . مركب مسا. . سوستش. خفير ساحل. . سنين

٢٧ ـ Brown J. Brain and consciousness (New York. Academic Press 1977)

(ورفع المريض يديه بحركتين ليدل بهما على رقم ١٩).
الطبيب: لقد قضيت اذن تسعة عشر عاماً من عمرك في خفر السواحل؟
المريض: اوه، اوه، نعم، تماماً تماماً..
الطبيب: لماذا أنت في المستشفى يا سيد «فورد»؟
المريض: (مشيراً إلى ذراعه المشلولة) ذراع لا جيد، (ثم مشيراً إلى فمه) كلام ممكن، لا، قادر ما حكى.. كلّم. شايف»[٢٨].

علما بأن الأفراد في هذه الحالة يفهمون بشكل عام اللغة المحكية والمكتوبة بالضبط ويبدو ان «حبسة بروكا» مرتبطة مع الطرف المحرك للجهاز الصوتي. وقد توضّح قيام هذا الإرتباط من ملاحظة وجود «منطقة بروكا» متاخمة للجزء من القشرة المحركة التي تراقب عضلات الوجه والفم والحلق.

فمحبوسو «بروكا» يمكنهم بصورة عامة ان يكرروا وبشكل تلقائي جملاً وكلمات يجدون عسراً في لفظها وذلك مما يدل على ان هذه الحالة لا تعود ببساطة إلى الشلل أو إلى انقطاع الآلية المحركة ذاتها، بل يبدو ان الصعوبة ناجمة عن إصابات في منطقة، تولّد البرامج المشغّلة لعضلات اللغة حسب متتالية متناسقة..

حَالة أحبسي «فرنيكه»

إن حالة أحبسي «فرنيكه» هي أمر مختلف. فقد يكون حديث مريض مصاب بحبسة «فرنيكه» سريعاً وفصيحاً ويحتوي على كل حالات النحو الصغيرة ويحافظ على الايقاع المضبوط ونغم النقاش الطبيعي لكنه يبقى بلا معنى أو ان يكون له قليلاً منه وهذه نتفة مسوّغة من مقابلة «جاردنر» لواحد من أحبسيي «فرنيكه»..

الطبيب: ما الذي اتى بك إلى المستشفى؟
المريض: يا عزيزي إنني اعرق وانا شديد العصبية ففي يوم أصبت بالبرد وأنا أنتظر «فر سيارة» وذلك من مدة شهر، قليلاً قبل أن أسحب القسمة الحسنة، سحبت الرقم الجيد؛ لكن من جهة اخرى، دائماً على الأسنان، للمراقبة «لضقّ» الوضع ولكل المساومة.
الطبيب: بعد ان حاول عدة مرات إيقاف هذا الفيض من الحديث دون جدوى فإنه وضع يده على كتف «جورجان» وتركها فوجد أخيراً فرصة من الراحة..

---

٢٨ ـ Gardner H: The Shatterd Mind (New York. 1975 Alfred A knopf إن المثل الذي ضربناه عن حبسة فرنيكه مأخوذ من هذا العمل.

شكراً يا سيد «جورجان» لكنني أرْغب بسؤ الك . .

المريض : هيا . طبعا كل ما ترغب به . إذا أسكتني ، اريد . اوه . . . إنني أقول الكلمة مقلوبة لأن كل حلاّقي الجراحين لا يتوقفوا عن الدواكم الدواكم ، إذا استطعتَ ان تفهم ما أقول لأجل «العتويض» وعملوا لنا كل ما يمكن ، لكن في اليوم الذي انقلبت فيه الأسرّة ، كان الأمر ما زال على حاله .

ففي حديث مثل هؤلاء المرضى يمكن ملاحظة عدة جمل شرحية أو استعاضات بكلمات غير مناسبة أو خالية من المعنى لكنها ذات وقع مماثل للكلمة المنتظرة (مثل كلمة «العتويض» محل كلمة «التعويض») وبصورة عامة تكون الاستبدالات بالجمل الشرحية واضحة في حالة «الدواكم» محل كلمة «الدوران حولكم» . كما يجنح أحبسيو فرنيكه إلى الكتابة بنفس الأسلوب المشوَّش الذي يصبغ أحاديثهم .

تفسير الحبسات ، نظرية «فرنيكه» :

كان «كارل فرنيكه» طبيب اعصاب ألماني نشر عام ١٨٧٤ الأعمال الكلاسيكية الأولى التي تصف الروابط بين التشريح وطرز الأعراض . وقد قامت أعمال فرنيكه بدور القاعدة لمعظم المحاولات الحديثة في تفسير مختلف ظواهر الحبسات ، ويتضمن فهم معنى اللغة ، حسب هذه النظرية ، ظهور صور سمعية في المنطقة الصدغية للكلام وحتى تظهر اللغة واضحة بتعابير محكية ينبغي وصل هذه الصور السمعية بالمنطقة الجبهية للغة حتى تتحول إلى صور مبرمجة من الدفعات ـ وكأنها نوع من التوزيع الموسيقي الجاري على ملامس القشرة المتحركة .

فمنطقة «فرنيكه» ، القريبة من الأجهزة التحليلية القشرية لحس السمع ، مشتركة في إدراك الحديث وفهمه ، وتسبب الاصابات في هذه المنطقة تقليلاً في قول الأمور الحصيفة مما يجعلنا نفترض بأن الفكر الشفهي مرتبط بإدراك الحديث الداخلي ، فسرعة نطق الأحبسين بخليط من الكلمات المشوَّشة تنشأ ظاهرياً من مولِّد للحديث ينفلت عن رقابة الجهاز الذي يجب أن يقوم بتحليل المعنى .

وبما أن القراءة والكتابة يجري تعليمها بالاستناد إلى اللغة المحكية ويتوقفان على فهم معنى هذه اللغة فلا بدأن تكون هذه الوظائف متلفة في حبسات فرنيكه ، لكنها تبقى سليمة في حبسات بروكا ، وبالواقع إن الأمر يكون هكذا بصورة عامة . .

من أين يأتي عسر تسمية الأشياء

إن صعوبة تسمية الأشياء هي المشكلة العسيرة عند الأفراد المصابين بحبسة الفص الصدغي (المتلقي). ومن الواضح ان مشكلة البحث عن الكلمات في هذه الحالات لا تعود ببساطة إلى التفكك بين التمثيل السمعي للكلمة وصورتها المتذكّرة، بل يتعلق الأمر بالأحرى بانفصال شامل بين مجموع شبكة التشاركات بين الكلمات، وهذه الشبكة من التشاركات هي التي تُعيد تركيب الكلمة ـ فمثلاً إن معنى كلمة «شجرة» متشارك مع «أخضر»، و«جذع»، و«أوراق»، و«تربة»، و«غابة»، و«كبيرة» الخ. وغالباً ما يحدث لأحبس فرنيكه بألا يتمكن من تسمية الشيء الذي يُعرض عليه. لكنه يلفظ اسماً آخر من نفس الطبقة فيقول: فنجان بدلاً من قدح مما يدل على ان جزءاً من شبكة التشارك ما زال سليماً وفعالاً[٢٩]. .

قد يكون النحو مضبوطاً لكن المعنى لا يكون كذلك أو العكس

المظهر الدلالي للُغة بالتضاد مع السياقات النحوية أي القواعد التي تختص باطوار الكلمات وفك رموزها ضمن الجمل. ومع انه من العسير ان تكون الباحات الجبهية من اللغة مخصوصة بالنحو وإن المنطقة الخلفية للغة هي اشد ارتباطاً مع الدلالة أو مع المغزى فالاصابات الجبهية تسبب حديثاً بلا قواعد لكنه حصيف. وتحطم الاصابات الخلفية فهم معاني الكلمات وتولّد حديثاً ذا قواعد لكنه خال من المعنى.

إنه انفصال قليل الصفية

إن فكرة الانفصال التام للسياقات السمعية والمحركة للحديث التي تنطوي عليها نظرية «فرنيكه» هي بلا شك صنعية بعض الشيء لأن هذه السياقات تنزع عادة لكي تعمل حسب نوع من التزامن[٣٠].

ويصف معظم الناس «احاديثهم الداخلية» على انها واقعة في مكان ما بين التجارب السمعية والحسية ـ الحركية ومرتبطة مع الصور الرنانة ومع احاسيس في الفم والحلق. كما ان هنالك اسباباً وجيهة للتفكير بأن السياقات المفصلية والحركية الدماغية تتعاون عندما نُدرك حديث الأخرين وعندما نصيغ ذهنياً التعليقات عن

---

٣٠ ـ Brown (راجع الملاحصة رقم ٢٧) مذكور سابقاً.

ذلك[٣١] وهنالك ملاحظة اخرى مستمدة من دراسات حديثة تبيّن بأن أحبسيي «بروكا» يعانون من صعوبات في فهم الجمل خاصة عندما يجعل التركيب اللغوي المعقد معنى هذه الجمل شديد الصعوبة على الفهم مثل : إن الأسد الذي ذهب النمر لاصطياده ضخم»[٣٢]

يتمكن المريض من نسخ نص لكنه لا يستطيع قراءته

عادة لا تجري ملاحظة حبسات «بروكا» و«فرنيكه» دائماً في حالة خالصة ويعود ذلك ببساطة إلى الصدفة في تموضع الإصابات الدماغية، ويرفض عدة خبراء اليوم نظرية «فرنيكه» ويعتبرونها شديدة البساطة لكنها ما زالت حتى الآن أفضلَ نموذج لتفسير بعض أشكال الحبسات،وإن إحدى أهم هذه الحالات النادرة معروفة باسم «اللا قرائية الصافية بلا بريم Pure Alexie Sans Agraphie» ويكون المريض في هذه الحالة عاجزاً عن فهم نص مكتوب لكن كل الوظائف الأخرى من اللغة تبقى جوهرياً سليمة، بما فيها إمكانية نسخ الكلمات التي لا تكون لا معروفة ولا مفهومة. . فمثل هؤلاء الأفراد قادرون على نسخ جمل لا يستطيعون إعادة قراءتها،والإجابة التي تسبب هذه الحالة هي إصابة تتلف القشرة البصرية اليسرى والارتباطات بين نصفي الكرة الدماغيين القائمة بين القشرة البصرية اليمنى ومناطق اللغة في نصف الكرة الأيسر، وعند ذلك لا تصل المعلومة البصرية إلى مراكز اللغة وتمسي ملكة القراءة مخرّبة لكن تتمكن القشرة البصرية اليمنى من تحليل المعلومة البصرية الخالصة والضرورية لنسخ الكلمات دون فهمها[٣٣].

الحبسة لدى الأولاد :

إن إحدى غرابات الحبسة هي في المرونة الهائلة لدماغ الفتية من الأطفال، فهؤلاء يتمكنون من الحصول على الشفاء من الاصابات التي تؤدي عند البالغين إلى أعطاب دائمة. . فمعظم الأطفال المصابين بالحبسة الناشئة عن الحوادث يبلّون

---

٣١ - Liberman A.M.: Perception of the Speech Code في Psychological Revicle 1967, 74, P 431-461. وكذلك Sokolov A.N.: Imer Spech and Thought الفكر واللغة الداخلية (New York Plenum Press 1972)

٣٢ - Caramazza A E E. G. Zurif «Dissociotion of Algorithmic and Heuristic Processes in Language Comprehension في Braim and language 1976, 3, P 572- 582

٣٣ - Geschurind N. «The organisation of language and the Brain» في Science 1970, 170

تماماً من الإصابة،خاصة إذا كانوا صغاراً عند اصابتهم بالجرح وإذا لم تلحق الإصابة بنصف الكرة الأيمن. . وقد لا يكون تجنيب وظائف اللغة في النصف الأيسر قد استتب حتى سن الثانية عشر تقريباً. ومع ان نصف الكرة الأيسر متخصص في اللغة فإن هناك احتمالاً في نصف الكرة الأيمن لاكتساب هذه الوظيفة عندما يكون الدماغ في حالة النمو: فنصف الكرة الأيمن قادر على إعادة تعلُّم الملكات المفقودة إذا جرى عطب في النصف الأيسر. . .

لا يوجد اطفال ذوو حبسات ملتفة

بصورة عامة يبدو ان مساهمة النصف الأيمن في اللغة لدى الأطفال هو أعظم مما لدى البالغين وهناك فرق آخر هو عدم وجود حبسات ملتفة من طراز «فرنيكه» عند الأطفال. فعندما يصبح طفل أحبسياً فإنه ينزع كي يكون ابكماً[٣٤] ويتبدل تعضي اللغة في الدماغ بشكل عظيم خلال نمو الطفل الفتي. .

وعندما يكون التلف شبه تام فيما بين سن الثانية عشر والرابعة عشر فإن آثار الحبسة تميل إلى ان تكون أكثر ديمومة[٣٥]. فهذا هو العمر الذي يبدأ فيه الأفراد العاديون بملاقاة صعوبة أكبر في تعلُّم لغة جديدة. . فالمرء الذي يتعلم لغة أخرى بعد سن الثانية عشر فإنها تبدو عندما ينطقها، مشوبة بلكنة اجنبية بصورة عامة[٣٦]. . .

وقد لا تكون تعديلات تعضي اللغة التي تحدث في دماغ الأولاد إلا الشكل الأشد وضوحاً من التبدلات التي تتالى مدى الحياة: فهناك اختلافات بين الأعراض النموذجية لأحبسي عمره ثلاثون عاماً وأعراض أحبسي آخر في الخمسين من عمره[٣٧] فمن الممكن اننا نستمر في تعضية تجهيزنا العصبي تبعاً لحاجات الادراك المتبدلة. .

---

٣٤ ـ Lenneberg مذكور سابقاً انظر الملاحظة رقم ٢٦.

٣٥ ـ يبينٌ الأحبسون البالغون بعض التقدم في اللغة عند البداية لكن يبدوانه عائد إلى الاختفاء وإلى التحسن في التروية الدماغية في المناطق المجاورة للأنسجة التالفة. وبصورة عامة يمكن اعتبار أي اضطراب في اللغة لا يختفي في الثلاثة إلى خمسة أشهر التالية للهجمة بمثابة أمر دائم

٣٦ ـ سوف نجد شرحاً عما يحدث عندما يصبح امرؤ يعرف عدة لغات احبسياً في كتاب Cretehaley M.

«Aphasion in Polyglots في Brain and Language 1974.1

٣٧ ـ Brown J. W. E. J. Jaffe: «Hypothesis on Cerebal Dominance» في Neuropsychologie 1975, 13, P 100-110

الحبسات والعلاقة بين الفكر واللغة :

لقـد رأينـا في الفصل الأول ان الفلاسفة والنفسانيين قد اهتموا بقضية العلاقة بين اللغة والفكر،فهل اللغة انعكاس لعملية محدَّدة شديدة العمق من الفكر البشري؟ أم انهـا انعكـاس لنـوع من قدرة أولى للفكر «المطلق»؟ اوبالمقابل قد تكون اللغة هي التي تعدِّل من كل مظاهر الفكر البشري كما كان يظن «وورف»؟[٣٨].

أمـا الحجـج التي يمكن ان نستخـدمهـا من الحبسة فانها تتجه في المنحيين،فقد يبقى مصـاب بحبسـة خطـيرة قادراً على حلِّ معضلات عسيرة غير شفهية،ومن جهة اخـرى فإن من الصحيـح ايضـاً بأن احبسيي فرنيكـه غالبـاً ما يمسون ذوي علامات منخفضة في روائز الذكاء غير الشفهية العددية منها والفراعية .

ويبدو أننا في بعض الأحيان نكون مطارَدين من قِبل أصوات داخلية،لكن الأمر لا يكـون بالنسبـة لمعظمنـا إلا صفـة للفكـر الـذكي ؛ فالمعرفة المسبقة عن كيفية طعم عصير برتقال لا يعني بالضرورة التحادث مع الذات . .

ويصف المقطـع التـالي كيف بيَّنت الاكتشـافـات الدماغية الجديدة عن تقسيم اساسي في بنية الفكر البشري،بين الفكر القائم على السياقات الشفهية والفكر القائم على استعـمال الصـور غير الشفهيـة،ويقدِّم لنا هذا التسابق في البحث بعض الأجوبة عن السؤ ال القديم عن العلاقة بين اللغة والفكر: لكن الأمر الأشد أهمية هو ان ذلك يضيف ايضاً لمحات مشرقة على قضية العلاقة بين النفس والبدن.

نفسان في دماغ واحد:

بما أن إصابات النصف الأيمن من الدماغ لا تسبب تشوشات في الفكر خاصة بالحبسـة،لذلـك جرى الاعتقـاد حتى وقت قريب بأن النصف الأيمن ليس إلا عجلة احتيـاط ـ وانـه قادر على القيـام بوظـائف اللغـة في حالة إصابات النصف الأيسر من الـدمـاغ عنـد الـولـد ، لكن ليس له بالأصـل وظـائف متخصصـة ، فكل النشاطات الذهنية الراقية كانت معتبرة وكأنها وقفٌ على الجهة اليسرى من الدماغ ، أما النصف الأيمن فقد كان معتبراً على انه نصف الدماغ «غير المسيطر» أو «الأصغر» . .

٣٨ ـ يمكننا ان نجد نقاشاً حول هذا الموضوع في The Yevaluation of personal Constructs تحت ادارة D. Bannister, G. Leman (Neu York Academic Press) 19688. وكـذلـك في (Griffin المـذكور سابقاً في الملاحظة ١٥ .

عملية انشطار دماغ المصروعين

لقد تعدَّل هذا الرأي بشكل ملحوظ: فاكتشاف الوظائف المتخصصة للنصف الأيمن هو إحدى النجاحات العلمية الفائقة في عصرنا وقد نجم هذا الاكتشاف في معظمه عن الملاحظات الشاذة المنبثقة عن الانفصال الجراحي بين نصفي الكرة. وقد سمِّي ذلك الانفصال عملية «انشطار الدماغ ـ Split Brain» وجرى تنفيذه خلال الستينات على عدد قليل من المرضى بمثابة علاج تجريبي لأشد الحالات خطورة من الصرع وتضمنت العملية قطع كافة الارتباطات المباشرة بين نصفي الكرة الدماغيين.

فأزمات الصرع هي نتيجة «عاصفة كهربائية» تنتقل داخل الدماغ. ويمكن السيطرة على هذه الحالة بصورة عامة بواسطة الأدوية،لكن في بعض الحالات عندما تكون العقاقير غير فعالة فإن بتر المناطق الدماغية المريضة أو المعطوبة يلغي مصدر النوبة. أما في بعض الحالات الخطيرة جداً التي تعرِّض حياة المريض للخطر وكذلك حياة الآخرين،عندما لا نتمكن من تحديد موضع المنطقة الحرجة، عند ذلك تتخذ الجراحة الجذرية، مثل عملية انشطار الدماغ، بمثابة سهم أملٍ أخير. فالمقدَّر للفصل الجراحي لنصفي الكرة ان يمنع النوبة التي تنبثق من نصف كرة لتمتد إلى الآخر والتي يمكنها ان تستمر بالعمل خلال النوبة.

وإن اهم الارتباطات بين نصفي الكرة هو حبل كبير مسطح من الألياف العصبية يسمى «الجسم التفني Corpus Callosum» الذي يصل الأجزاء المتوافقة من نصفي الكرة الأيمن والأيسر. ويستعمل الجسم الثفني عادة لنقل المعلومات بين نصفي الكرة ولتنسيق نشاطاتها وهو مؤلف من مليوني ليفة عصبية مما يمثِّل قدراً من الخلايا العصبية مماثلاً للخلايا الموجودة في مجموع الشبكتين المحركة والحسية. .

لقد اصابت عملية انشطار الدماغ نجاحات في معظم الحالات وعاد المرضى إلى ذويهم وسلكوا مساراً طبيعياً في حياتهم بدون عودة تلك الأزمات المتكررة التي طالما كانت تعذبهم أما الآثار السلبية فلم تكن ملحوظة: فأثناء العلاقات العرضية مع هؤلاء الناس لم يكن يبدو بأنهم،أو أنهن،مختلفون عن بقية البشر بسبب انفصال نصفي الدماغ. .

تجهل اليد اليمنى ما تقوم به اليسرى

ومع ذلك فإن التصرفات الغريبة يمكن ملاحظتها في المختبر بفضل اختبارات خاصة. ففي إحدى هذه الدوائر سئلت مريضة ان تضع يدها خلف ستارة ومن ثم

جرى وضع مفتاح في تلك اليد دون أن تراه . . وبعدها بقليل سئلت المريضة بأن تعثر بين مجموعة من الأشياء على الشيء الذي أمسكته على أن تستعمل فقط حاسة اللمس .

فإذا كانت اليد التي تبحث هي التي أمسكت بالشيء فإن تحديده لا يطرح أية صعوبة . لكن إذا تبدَّلت اليدان ـ أي لو كانت اليد اليمنى هي التي امسكت بالمفتاح، وان يطلب الفاحصُ البحثَ باليد الأخرى ـ فإن النتيجة سوف تكون عائدة للصدفة في معظم الأحيان،وهكذا نقول حرفياً «إن اليد اليمنى تجهل ما تقوم به اليد اليسرى» .

أما تفسير هذه الظاهرة فهو ان المعلومة الحسية عن المفتاح تسقط بشكل طبيعي لأول وهلة على القشرة البدنية ـ الحسية للجهة المعاكسة أي المضادة الجانبية للدماغ الرسم (٤ ـ ٣) حيث يجري تحليلها ومن ثم تسجيلها ، لكن بما ان الارتباطات أضحت مقطوعة بين المنطقتين الحسيتين فإن القشرة التي تتحكم باليد الأخرى لم تتلق المعلومات عن الإحساس اللمسي المتلقى[٣٩].

ولقد أمكن ملاحظة هذه النتيجة الغريبة لأن هذه الاختبارات ، التي تحدثنا عنها ، تجنَّب الإحساس أي أنها تخص المعلومة الحسية بنصف كرة دماغي واحد : ويجري إرسال المعلومة الحسية في الحياة اليومية آنياً إلى كلتا الجهتين من الدماغ . ومع ان كل نصف من الحقل البصري لا يسقط إلا في نصف واحد من الدماغ إلا أن العينين تجوبان الأشياء المرئية مما يوفر لنصفي الكرة إدراكاً متماثلاً من الناحية العملية . ومن النَّادر في الحياة العادية أن يتعرض مرضى الانشطار الدماغي إلى تجربة تحديد شيء بواسطة اللمس فقط ، وحتى إذا تعرض امرؤ إلى هذه الحالة فيمكنه عندئذ التحري بكلتا يديه .

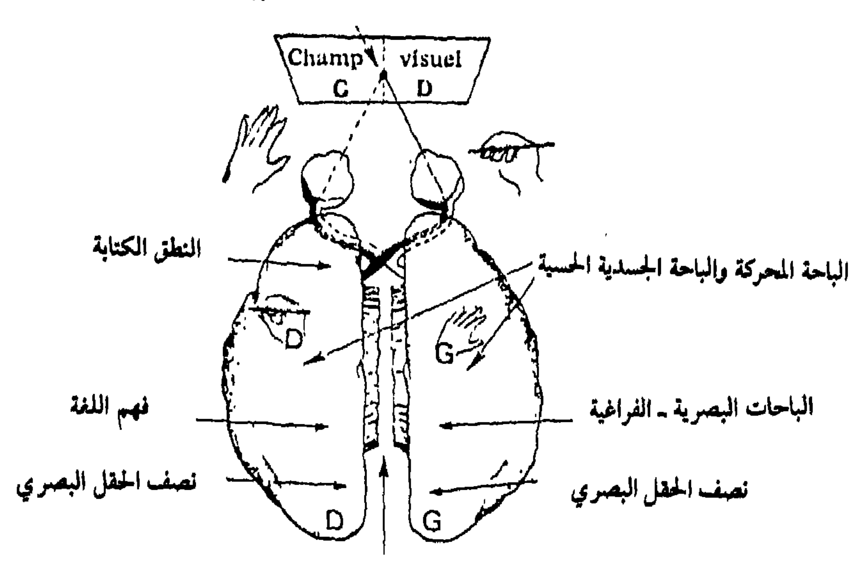
اخذ يهاجم زوجه باليد اليسرى... ويدافع عنها باليمنى

يسوق لنا مرض الانشطار الدماغي تجارب في بعض المناسبات تعكس ازدواجية انفسهم،فقد ذكر احدهم ما حدث له عندما كان يرفع بنطاله باليد اليمنى

---

٣٩ ـ والحقيقة ان الأمر قد جرى تبسيطه بشكل شديد إذ تتواجد ارتباطات بدنية ـ حسية ومحركة مباشرة بين نصف الكرة الأيمن والجهة اليمنى من الجسم وبين نصف الكرة الأيسر والجهة اليسرى من الجسم لكن هذه السبل ، هي أقل تطويراً وقليلة الاستعمال بلا أدنى ريب . وسوف نرى فيما بعد بأننا في بعض الظروف تمكنا من كشف رقابة محركة مباشرة وحيدة الجانب عند مرضى الانشطار الدماغي .

نقطة التثبيت



مقطع الجسم الثفني

الرسم (٤ ـ ٣) ـ مقطع في الجسم الثفني :

تمثيل ترسيمي لتعضي الدماغ بالنسبة للتجارب على مرضى الانشطار الدماغي .
ونتبين بأن نصف الكرة الأيمن الذي يتلقى السيالات الحسية الصادرة عن الجبهة اليسرى من البدن ويبعث بالأوامر المحركة لهذه الجبهة ايضاً والعكس بالعكس في نصف الكرة الأيسر . كذلك فلكل عين ولكل نصف من الحقل البصري الذي يتساقط على القشرة القذالية المعاكسة إنها الاسقاطات الجانبية المعاكسة حسب سبيري في مقال «انفصال نصفي الكرة الدماغيين والوحدة في الادراك الواعي» في مجلة النفساني الأمريكي 1966,23 PP723-733

بينما كان ينزله باليد اليسرى وقد ذكر مريض آخر خلال نزاعه مع زوجه بأنه بينما كان يمسكها ويهزها باليد اليسرى،فإن يده اليمنى كانت تحاول ان تمدَّ لها يد المساعدة فتمسك باليد المعتدية اليسرى[٤٠]

وقد حصلت نتائج مماثلة لتلك المكتشفة في تجنيب المعلومة اللمسية بملاحظة تجنيب الادراك البصري .

---

٤٠ ـ Gazzaniga M.S.: The Besected Brain (New York, Applstore- Century- Crofts 1970

Pierre Madraga الدماغ المتصاعف Bruxelles 1976

وفي صنف آخر من هذا الاختبار سئل عنصر بأن يصف شفهياً شيئاً كان يلمسه من خلف ستارة؛ فإذا كانت اليد اليمنى هي التي تلمس الشيء فإن العنصر لا يجد صعوبة في الجواب ويقول: بأنه يلمس مفتاحاً، تماماً كما يفعل ذلك، أيٌّ واحد منا. . لكن بالمقابل لو تمَّ وضع المفتاح في اليد اليسرى، فإن المريض يدَّعي بأنه لا يشعر بشيء أو أن يده متخدِّره (نَمِلة). والحق أن المعلومة الحسية لليد اليسرى ليست منقولة مباشرة لنصف الكرة الذي يراقب ملكة اللغة. .

فنصف الكرة الأيسر إذن، وهو المسؤول عن الكلام، لا يمكنه القول عما تضمه اليد اليسرى،على ان المريض يستطيع ان يجد المفتاح بواسطة اليد اليسرى (المحكومة بالنصف الأيمن).

كَوْنان بصريان

بما أن كل نصف من الحقل البصري المسجَّل من كل عين يتساقط على القشرة القذالية المعاكسة فمن الممكن، إذا حصرنا حركات العينين، أن ننبه القشرة البصرية لكل نصف كرة دماغي بشكل منفصل الرسم (٤ ـ ٣). وحتى نحلَّ معضلة حركات العينين فإنه يجري إسقاط صورة على يمين أو على يسار نقطة تثبيت بواسطة جهاز يسمى «المبصار Tachitoscope» فإذا خضع إلى هذه التجربة، المنشطرون الدماغيون فإنهم يتصرفون وكأن لديهم كوناً بصرياً مزدوجاً حتى ولو لم يكونوا واعين لهذه الازدواجية في إدراكهم؛ فالشيء المُسقَط في نصف من الحقل البصري لا يتم التعرف عليه إلا إذا عُرض من جديد على النصف ذاته، وفي الحالة المغايرة وبعد إظهار الشيء إلى جهة إذا تم عرضه على الأخرى فإن المصاب يَرتكس كما لو أنه لم يره مطلقاً فمعلومتان بصريتان متباينتان يمكن إسقاطهما آنياً من كل جهة من نقطة التثبيت أما الذي يُشاهد في هذه الحالة فإنه يتوقف على نصف الكرة الذي سئل. . .

وعندما يكون قد جرى تجنيب المعلومة البصرية بهذا الشكل فإن كل شيء يمضي وكأن شخصين منفصلين أو نفسين مستقلتين تتواجدان في نفس الجسد. . ومع ان النصف الأيمن أبكم فإنه يفهم، بشكل كاف، اللغة المحكية لتعيين وتحديد الأشياء التي رآها أو لمسها إذا طُلب منه ذلك، وبالتالي فإنه يبدو وكأنه محبيٌّ بقدرة منفصلة من الوعي.

اما «روجيه سبيري» من مؤسسة تكنولوجيا كاليفورنيا،وهو الرائد في دراسة هذه المحاولة الغريبة من النفس،فقد لخص ملاحظاته بما يلي: «بدلاً من اتباع مسارٍ طبيعي واحد وموحَّد من الوعي،فإن هؤلاء المصابين يتصرفون في مناسبات عديدة كما لو أن لديهم مسارين مستقلين من الفكر ومقيمين في كل نصف كرة ومنفصلين قطعاً وليس لأحدهما أي اتصال مع التجارب الذهنية للآخر[41].

ولقد تحقق استنتاج «سبيري» من ملاحظة الحالات النادرة للبتر الدماغي التام لنصف كرة عند الإصابة بورم دماغي ضخم،فرغم الفقدان الكارثوي للقدرة على الكلام فقد تبينّ ان البتر التام للنصف الأيسر المسيطر يمكن أن يترك المصاب مع ذلك في حالة من الترقب والمسؤولية والذكاء[42]

والخلاصة إن النصف الأيمن هو أكثر من «عجلة احتياط» ويبدو أن لديه الإمكانية لتوفير وعي ذكي،حتى في حال غياب زميله الفصيح.

ذكاء النصف الأيمن من الدماغ:

لقد قدَّمت لنا عملية انشطار الدماغ،لمحة ثمينة عن إمكانيات الادراك المنفصلة لكل نصف كرة. فبواسطة التجنيب التام للتنبيه - أي بحصر المعلومة على نصف كرة دماغي دون آخر - يمكننا ان نختبر كل نصف كرة بشكل مستقل حتى نعلم ما يقوم به. وكما رأينا اعلاه، حتى لو لم يتمكن النصف الأيمن من الرد بواسطة الكلام،فإنه يستطيع ان يجيب بفضل اختبارات تنفِّذها اليد اليسرى[43]. .

---

٤١ Sperry R.W «Hemisphere Deconnection and Unity In Consciouse aw arensess» American Psychologist 19688,23,P 723-733.

٤٢ - Smith A E. C. W Burk lund «Dominant Hemispheractomy» في Science 1966 153 P 12880-1282 أيضاً في Austin G M E. P. C. Grant «Physiologic observations Follovving Total Hemipherectony In Man في Surgery 1955, 388 P 250- 258

٤٣ - لقد توضحت المواقف المتباينة لنصفي الكرة بفضل التقانة التي سمحت بوضع واحد منها خارج الدارة بشكل عابر وتتضمن هذه الطريقة الحقن بواسطة مسكن شديد (اميتال الصوديوم) في الشريان الذي يغذي احد نصفي الكرة أي الوداجي الأيمن أو الأيسر. وهذه الطريق مستعملة عند الأشخاص الذين سوف يخضعون لعمليات غرضها التأكد من التشغيل الحسن لكل نصف كرة. وتؤكد النتائج الملاحظات المتخذة عن المنشطرين الدماغيين وعن أولئك المصابين بإصابة دماغية حانية

ومع ان النصف الأيمن أبكم،إلا انه قادر على فهم قليل من اللغة المحكية، فمثلاً عندما سئل بأن يجد بواسطة اليد اليسرى «شيئاً يجعل الأشياء أكثر ضخامة، فإن منشطراً دماغياً اختار عدسة مكبرة[44] ومع ذلك استمرت بعض الشكوك عن مدى اتساع الفهم الشفهي الطبيعي لنصف الكرة الأيمن لأن مصابين آخرين، خضعوا إلى نفس الطراز من التجربة، لم يبيِّنوا نفس القدر من الردّ[45] وعلى هذا يجري التفكير بصورة عامة على ان النصف الأيمن يفهم اللغة تقريباً كما يفعل ولد عمره سنتان أو ثلاث سنين[46] ويستطيع النصف الأيمن من الدماغ أيضاً أن يُصدِر عدة طرز محدودة جداً من التعابير الشفهية التي لا تشكل بالفعل حديثاً منتظماً،بل تكون بالأحرى تعابير تعجب أو مناداة مثل شتيمة عرضية أو كلمة انفعالية أو تعابير ذات استعمال شائع جداً مثل (نعم، كلا، لا أعلم) ويسمى هذا الطراز من الحديث «تلقائي» وذلك لتمييز الكفاءة الفصحى غير المحدودة للنصف الأيسر من الدماغ عن ملكة بناء التعابير الشفهية الجديدة[47].

النصف الموسيقي من الكرة الدماغية

بما أننا قد علمنا بأن النصف الأيمن من الدماغ أبكم بشكل تام تقريباً فمن المدهش ان نتحقق بأنه يغنّي بشكل أفضل من الأيسر. فالنصف الأيمن يتفوق سواء

---

٤٤ ـ Nebes R. D E R. W. sperry «Hemisphere Deconnection Syndrome With Cerebral Birth Injury in the Dorminant Arim Area» في Neuropsgchologia 1971, 9, P217-259

٤٥ ـ قد لا يكون المنشطرون الدماغيون ممثلين لحالة الوسط لأن الصرع قد شغّل ادمغتهم بشكل غير طبيعي لسنين عديدة، فإذا كان تلف الدماغ المسبب للأزمات قديماً خاصة إذا كانت الاصابة قد جرت قبل ان يبلغ الدماغ نضجهُ الكامل فإن الإمكانيات الدماغية قد يقوم بها نصفا الكرة تعويضاً للإجابة اللاحقة بنصف الكرة الأيسر.

٤٦ ـ Searleman A. «A Review of Right Hemisphere Linguistic Capabilites» Psychological Bulletin 1977, 84. P. 503-528.

ومع ذلك فإن [ايدل» يذكر كفاءة عظيمة لنصف الكرة الأيمن في فهم الكلمات المجردة (Zoeidel- E:«Lexical organisation in the Right Hemisphere» تحت ادارة Cerbral Correlates of Conscions esperience P. Buser E A Rougeni- Buser. Amsterdam Elsevier 19788)

٤٧ ـ Van Laucker D.. Automatic and p-ropositional speech» في Cerebral Doninance U.C.L. A Brain Information Service Comference Report 34 (1973)

في ادراك الموسيقى أم في إنتاجها؛ فالناس الذين يمسون أحبسين نتيجة إصابة في نصف الكرة الأيسر يستمرون قادرين على أداء أغان كاملة مع انهم لا يتمكنون من تكرار نفس الكلمات بلا موسيقى. وبالواقع هنالك علاج غالباً ما يكون فعالاً على الأحبسين وذلك بجعلهم يغنون محادثاتهم. فقد سئلت مريضة خضعت لبتر تام لنصف الكرة الأيسر - الذي كان مصاباً بورم - حتى تصف كلمة «نجم» فإذا بها تضع يدها على قلبها وتغني كل النشيط الوطني الأمريكي (فليبارك الله اميركا God Bless America) [٤٨] وعلى العكس فإن إصابات النصف الأيمن من الدماغ تسبب غالباً كلاماً مسطحاً رتيباً وكأنه محروم من مقوماته الرخيمة..

لكن الأمور تتعقد عندئذ لأنه يبدو أن نصف الدماغ الأيسر، عند الموسيقيين المحترفين (أو الهاوين المتدربين) يقدّم مساهمة عظيمة في إدراكهم للموسيقى،وذلك مما قد يدلّ على أن اسلوبهم في الفهم الموسيقي ذو طبيعة تحليلية شديدة [٤٩].

الفكر البصري الفراغي

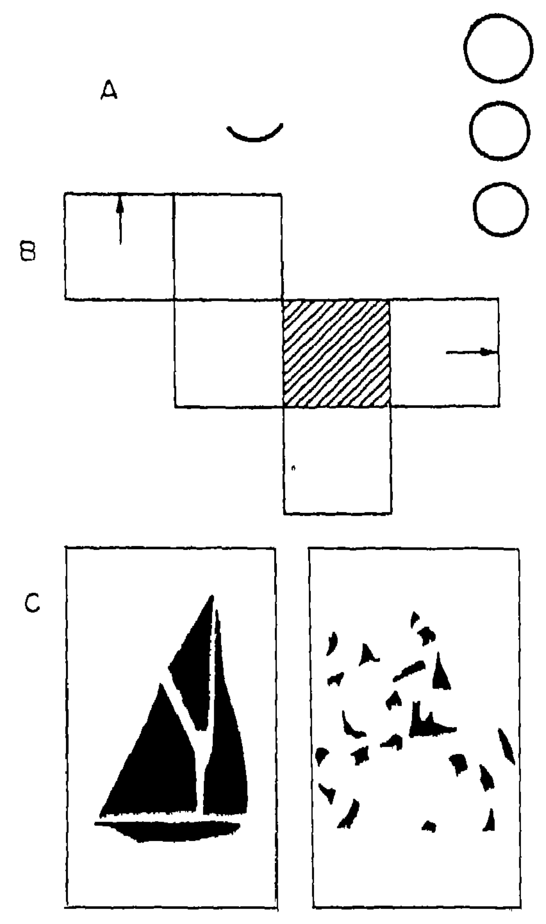
على ان النجاح الأعظم لنصف الدماغ الأيمن ليس الموسيقى، بل إنه الفكر البصري الفراغي،ولكي نفهم هذا المصطلح يمكننا محاولة تصور كيفية الوصول إلى البقالية المجاورة.

فقد لا تبدو أفكارنا وكأنها لائحة من الاقتراحات الشفهية بل بالأحرى وكأنها متتالية من الصور البصرية أو أنها مخطط ربما يكون مشوشاً بعض الشيء،فهذه الأفكار تحوم لأول وهلة حول علاقة فراغية بين مختلف نقاط علاّم ملحوظة في حيّنا. او ان نحاول أيضاً النظر في المعضلة الرامية إلى تقسيم طبق من الحلوى إلى أربع قطع متساوية،فلكي يقوم المرء بذلك فإنه لايعمد إلى تقسيم / ٣٦٠°/ على اربع ومن ثم قياس كل قسم بواسطة الفرجار بمعدل / ٩٠°/ وعادة ما يبدو الحل على شكل صورة من الحلوى مقسّمة بخطين متعامدين.. ويوضح الرسم (٤ - ٤) امثلة اخرى من هذا الطراز من الفكر.

---

٤٨ - Gott. P. S «Language After Dominant Hemispherecetorny» Journal of Neurosurgery and Psychiatry 1973. 36 P. 10882- 10888.

٤٩ - Bever T. G. E. R. J. Chiarelis «Cerebral Dominance In Musicians and Nonmusicions» Science 1974, 185 P 537- 539



الرسم (٤ ـ ٤) بضع أمثلة من الفكر البصري ـ الفراغي. ان نصف الكرة الأيسر للدماغ قابل بشكل خاص على تفهم العلاقات بين الأشياء في الحيز وذلك يتضمن الكفاءة بتمثيل العلاقات بصرياً.

أ ـ معضلة (الجزء والكل): فمن بين الدوائر الثلاثة اليمنى اختاروا التي تتضمن القوس المبين على اليسار (حسب R D Nebes في القشرة 1971,7,P333-349)

ب ـ إنشاء مكعب. طوروا ذهنياً الصورة لتشكلوا مكعباً بحيث تكون قاعدته المربع المخطط وعليكم ان تقولوا فيها اذا كان طرفا السهمين سينطبقان ام لا؟.

(مستمدة من C J.Furst من مجلة Nature عام ١٩٧٦ العدد ٢٦٠ الصفحة ٢٥٤ ـ ٢٥٥ حسب سيبرد وفينغ).

جـ ـ إقامة الأشكال ـ مالذي يمثله هذان الشكلان؟.

(مستمدة من R F.Street اختبار الاغلاق. مساهمات في التربية عدد ٤٨١ نيويورك ـ صحافة معهد المعلمين ١٩٣١.

فالأناس الـذين اصابتهم مصيبة النصف الأيمن،يميلون إلى ان تكون لديهم صعوبات في الفكر البصري الفراغي ، فتكون رسومهم للأشياء غير منتظمة وعديمة الشكـل،وقـد يجدون عسـراً في العثـور على طريق منـازلهم اوحتى على ادراك الفراغ المتَّخَذ من قِبل جسهم بالذات ، فمثلاً عندما يرتدون ملابسهم قد يشعرون بالارتباك الشديد فيدخلون أطرافهم في غير أمكنتها أو يرتدون قمصانهم بالمقلوب[٥٠] . .

إن النصف الأيمن من الدماغ هو الذي يتعرف على الوجوه

لقـد تحدثنـا في الفصـل الثـاني عن منطقـة من القشـرة متخصصـة في الإدراك البصري لوجوه البشر،وتشير بعض الدلائل إلى وجودها في مكان ما من المنطقة الخلفية لنصف الكرة الأيمن ويعاني المصابون بالانشطار الدماغي من صعوبات كبيرة جداً في التعـرف على الـوجـوه والأسماء ومشاركتها فيما بينها وذلك يعود بلا شك إلى ان منطقة الإدراك الوجهي لديهم (القائمة كما ذكرنا في النصف الأيمن من الكرة) قد انفصلت عن السياقات التي تؤدي إلى تسمية الأشياء المدرَكة (الواقعة في نصف الكرة الأيسر) كما استطعنـا أن نلاحـظ بأن هؤلاء المرضى يلجؤون إلى استراتيجية شفهية شديدة الإحكام لتخطِّي هذه الصعوبات بواسطة صيغ مستظهرة مثل : إن لـ «فريد» شاربان وثؤلـول على الـذقن «كذلك فإن المنشطرين الدماغيين يعانون من صعوبات عظيمة في إعـادة بنيـة نمـوذج بواسطـة تجميـع مكعبـات ملونة ، إذا طُلب منهم استعمال اليد اليمنى المسيطـرة للقيـام بذلـك . وعلى العكس فإنهم ينجـزون باليـد اليسـرى تلك المهمـة بدون أيـة مشـاكـل لأنهـا مرقوبة من نصف الكرة الأيمن الذي يتفوق في هذا النـوع من الملكـات البصـريـة ـ الفـراغية . ففي فيلم عرضه «روجيه سبيري» خلال إحدى جلساته من الاختبارات ، كان يمكن رؤية الاحباط الذي يلقاه المريض عندما يتحقق بأن يده اليمنى ، وهي أفضل يديه ، تخفق بشكل يدعو للرثاء في اختبار «لعبة المكعبات» ـ ذلك الاحباط الذي يمكن فهمه تماماً بعد ان يكون المريض قد نجح في الرائز بواسطة اليد اليسرى . . وبمقدار ما يزداد يأسه فإننا نلاحظ اليد اليسرى تقترب من المكعبـات بشكـل غريب وتعمـل على تجميعهـا . ومن ثم بعـد ان يقوم الفاحص باستبعاد اليد الماكرة بشكل صارم فإننا نراها مع ذلك تحاول ، رغماً عنها ، الوصول إلى المكعبات . .

٥٠ ـ Bogen J. E.«The Other Side of the Brain II: An Appositional Mand في Brelletin of the Los

Los Angelos Neurological Society 1969-34 162

يتعرف الأيمنون بشكل أفضل على الكلمات المتساقطة على اليمين

لقد امكن التحقق من صحة الاكتشافات ، عن التخصص نصف الكروي ، الناجمة عن دراسة حالات إصابات المخ بتطبيقها على الأفراد الطبيعيين بفضل اختبارات خاصة . إذ يتعرف معظم الأيمنين على الكلمات بشكل أفضل واسرع إذا أُسقطت بواسطة المبصار على الجانب الأيمن من الحقل البصري . وبالمقابل فإن معظم العناصر يتعرفون بشكل احسن واسرع على الأشكال والوجوه المتساقطة على الجانب الأيسر من الحقل البصري[٥١] . ويمكن تفسير ذلك كما يلي : مع ان المعلومة المتلقاة من دماغ طبيعي ، من الناحية النظرية ، تصبح اخيراً في متناول نصفي الكرة كلاهما إلا أن المعلومة البصرية للنصف الأيمن من الحقل يجري نقلها بشكل أصدق إلى الجهاز التحليلي للغة في النصف الأيسر من الدماغ .

فأجزاء نصف الكرة الأيمن المنخرطة ، في طرز عديدة من اضطرابات الفكر البصري ـ الفراغي ، هي مناطق «غير نوعية» حديثة في تطور القشرة الجدارية والصدغية . . فهي تتوافق مع مناطق ، في الجهة الأخرى من الدماغ ، مخصّصة لفهم الحديث المنطوق والمكتوب (منطقة فرنيكه) .

ملكة فراغية فوق حسية

إن الفكر البصري الفراغي غير محصور بالرؤية ، فالأشخاص المصابون باصابات دماغية في نصف الكرة الأيمن يجدون صعوبات في التعرف على الأشياء بواسطة حس اللمس،كما لو أن باحات القشرة الجديدة التي هي متاخمة لمناطق حس النظر واللمس ، تسعى لإقامة تمثيل للعالم أكثر تجريداً من التمثيل الناتج عن الطراز الحسي الأول أو الثاني كلاً بمفرده .

وقد تعود هذه الملكة الفراغية وفوق الحسية إلى آلية إدراكية خاصة بالبشر على نفس القدر من القوة والاتقان فمثلُها كمثل الجهاز فوق الحسي للُغة في نصف الكرة الأيسر . . .

---

٥١ ـ White M.J.: «Lateratity in Perception» في Psychological Bulletin 1969, 72. P 387- 405
كذلك في Kimure D. E. M. Durnford: «Normal Studies in the Function of the Right Hemisphere in Vision في Hemisphere Function in the Human Brain تحت ادارة S. J. Dunond E. J. G. Beaunont (New York, John Wileyand Sores 1974)

وقد أمسى الآن مقبولاً بأن أسلافنا (الناسويين Humanoides) نزلوا من أشجارهم مجهّزين بحس شمي قليل التطور فاضطرتهم الحاجات البيئية إلى التجوال في ساحات شاسعة لكن عجز حاسة الشم لديهم حرمتهم من الوسائل المتاحة للثدييات الأخرى، كالذئاب مثلاً، لتحديد مواضعهم. فمن الممكن أنهم، بمواجهة هذا الضغط البيئي، خضعوا إلى تطور فظهرت لديهم كفاءة شديدة التكلف والاتقان في سبيل إقامة مخطط ذهني للأماكن[٥٢]

التخصص نصف الكروي:

تبيّن الوقائع المتطابقة الناجمة عن عدة مصادر بأن نصفي الكرة من الدماغ البشري متخصصان في ضروب مختلفة من المعرفة. فلماذا كان البشر في هذا المجال مختلفين عن الحيوانات الأخرى؟ وقد نتمكن من الحصول على بداية لجواب إذا فحصنا الطبيعة الأساسية لهذا التخصص.

إن العمل المتخصص لنصفي الكرة، بالنسبة لسبيري ومعاونيه، ناشيء عن تعارض اساسي بين نمطين من الفكر. فالفكر الشفهي المنطقي التحليلي هو مجال نصف الكرة الأيسر الذي يتفوق في كل ما يمس الحديث والتصورات المجردة والمنطق الرمزي = Logistique والرياضيات؛ ففي هذه العمليات الذهنية تترمّز الوقائع حسب متاليات خطية رمزاً برمز. . أما النمط الآخر من الادراك - الخاص بالنصف الأيمن من نصف الكرة - فيمكن وصفه وكأنه جهاز بصري - فراغي (صوري)،فالذي يعالجه النصف الأيمن هو التصورات في الفراغ التي تظهر العلاقات بصددها آنياً وكلها في وقت واحد.

التحليل في مقابل التركيب

ينفّذ المنشطر الدماغي بواسطة اليد اليمنى (نصف الكرة الأيسر) رسومات تظهر فيها كل التفاصيل،لكن العلاقات بين مختلف اجزاء الرسم تكون غير صحيحة. فمن وجهة نظر التحليل تكون الرسوم صحيحة لكنها ليست كذلك من وجهة نظر التركيب: إنه نصف الكرة الأيمن الذي يتفوق في تركيب العلاقات بين

---

٥٢ - Jerison H. J.«Evolution of the Brain» في Wittrock M.C. مع مساعدين The Human Brain (Englewood Cleffs N.J. Prentece Hall, 1977)

الأمـور في سبيـل إعـادة بنـاء كليّة موحّدة . فنصف الكرة الأيسر متخصص في تقطيع الأشياء إلى أجزاء أو خواص، هذه العملية التي ينفّذها بمساهمة رموز اللغة .

وهكـذا فإن التفـرع الثنائي ، المقترح من سبيري ومعاونيه حتى يكون مفتاحاً لفهم النمطـين من الفكـر، هو «تحليـل» مقـابـل «تـركيب»(٥٣). فإذا ما كان هنـالـك انفصـال تشـريحي ، حسب هذه الاطـروحـة ، بين نصفي الكـرة الدماغيين وهما مقرّا الفكر فما ذلك إلّا لأن هنالك تعارضاً اساسياً بين طرقهما العملية .

ويعطي النفسـاني «روبـرت إورنستاين» مثالاً شديد الاقناع عن هذا التعارض فيقول: اسألوا أيَّ امرىء بأن يصف سلّماً حلزونياً فيكون الجواب في معظم الحالات مجرداً أو غامضـاً ولا يـدل على شيء،لمن لم يرمثـل ذلـك السلم،ولمن لا يعـرف معنى الحلزون . . ومـع ذلـك فإن المـرء المسؤول يقـوم ، في معظم الأحيـان ، بإجراء حركة بسيطـة من يده ليصف شكـل شيء وكأنـه يريـد ان يعـوّض النقص الشفهي في تفسيره . ويبين هذا المثال السهولة التي يستطيع بواسطتها التصور البصري ـ الفراغي أي التحليلي ان يتواصل إذا جرى استعمال نمط الفكر المختص(٥٤) .

ومن جهـة اخـرى (أو بالأحـرى في النصف الآخر من الكرة الدماغية) فإن من الصعب ان نرمّـز الأفـكار المجردة بشكل تركيبي محسوس . فاسألوا أنفسكم مثلاً كيف يمكنكم ان توصلوا ، بواسطـة الـرسم أو حزورة من الجمـل ، مفهـوم الفقـرة التالية : الحقيقة هي أفضل دفاع ضد النميمة . .

تحليل اللغة وادراك الزمن

رغـم التعـارض بين التحليـل والـتركيب الـذي يميّـز تخصصات نصفي الكرة الأيمن والأيسر فإن الطبيعة الحقة للاختلاف ، بمصطلحات من الآليات الدماغية أو من معـالجـة المعلومـة ما زالت قليلة الفهم ، ومع ذلك فإننا نمتلك دليلاً،فقد انكشف بأن النصف الأيسـر من الـدمـاغ ينجـح بشكـل أفضل من الأيمن في الفصل الدقيق ضمن نطاق الزمن ـ كأن نحدّد مثلاً أي من التمطقين المتتالين قد انطلق قبل الآخر(٥٥)

---

٥٣ ـ Levy- Agreote J. E R.W. Sperry «Differential Perceptual Capabilities in Magor and Minor Hemispheres» 61, P في Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A. 1968, 1151.

٥٤ ـ Ornstein R.E.:«The Psychology of Consciousness» (San Francise W. H. Freean 1972)

٥٥ ـ Teuber H. L.: «Why Two Brains» Neurosciences: Third Study Program تحت ادارة F Schmidt E F. Worden (Cambridgee. Man. M.I. T. Press 1974)

ولربما كانت هذه الميزة هي التي سمحت لنصف الكرة الأيسر بتحليل اللغة، ذلك التحليل الذي كما قلنا اعلاه هو ترميز زمني - أي انه ترميز مصحوب بمتتالية من الزمن. ولقد قام الباحثون في مختبرات «هاسكينز» في ولاية كونكتكت بتجربة استعملوا فيها رنينات شفهية منبعثة صنعياً عن الحاسوب: ومن ثم فإنهم اكتشفوا بأن ملكة إدراك الحديث تعتمد على تفكيك ترميز شديد السرعة للتغيرات في تعديلات الصوت،فهذه التبدلات الدقيقة هي التي تميز رنين الأحرف الصامتة بعضها عن البعض الآخر[٥٦] ويلعب النصف الأيمن دوراً مسيطراً في إدراك الأصوات السريعة المتضمنة للأحرف الصامتة (با، دا) بينما يكون رنين الأحرف المتحركة - التي هي صوتياً اشد بساطة ولا تتضمن تعديلات رنانة سريعة - مُدرَكاً في كلا النصفين من الكرة الدماغية.

إنها اصوات الأحرف المتحركة هي التي تنقل الجزء الأعظم من المعلومة في الحديث البشري:

تِضّحَ صَحةِ هذا العرض بَتوضيح بسيط[٥٧]

إنها مسألة تعضي: مُبارٌ أو منتشر

فتبعاً لهذا المفهوم هنالك تفسير للتخصص نصف الكروي الدماغي يقوم على العلاقة بين اللغة واستعمال اليد اليمنى، فالسيدة «جوزفين سيم» من المؤسسة الوطنية للصحة الذهنية تعتقد بأن اللغة والتفوق اليدوي يتطلبان تعضياً دماغياً متخصصاً يسمح برقابة دقيقة عضلية ومفصلية؛ ففي حالة اللغة تكون الرقابة العضلية خاصة بعضلات القفص الصدري والحلق والفم للنطق بالحديث.

لقد استعرضت «سيم» عدداً كبيراً من حالات الاصابات الدماغية وحيدة الجانب واستنتجت بأن نصف الكرة الأيسر يتمتع بتعضي أكثر تبؤراً من النصف الأيمن. فالاصابات الصغيرة المحصورة في نصف الكرة الأيسر تحدث عيوباً في الإدراك والحركة أما في نصف الكرة الأيمن فلا بد ان تكون الاصابات اكثر انتشاراً حتى تظهر آثارها.

---

٥٦ - Liberman A. M. ومساعدوه Perception of Speech code Psychological Review 1967, 74 P 431-461

٥٧ - Studdert- Kennedy. M. E. D. Shankweiler «Hemispheric Specialization for speech perception» في Journal of Acoustical Society of America 1970, 488

وتـرى «سيم» بأن هذه الفـروق تفسر الملكات المتباينة لنصفي الكرة الدماغيين فالنصف الأيمن ذو التعضي الأكثر انتشاراً هو أكثر كفاءة في تنسيق المعلومات الناجمة عن مناطق منفصلة وبـالنتيجـة فإنـه أكثـر موهبة في التحاليل الفراغية : أما التعضي البؤري للنصف الأيسـر من الـدمـاغ فإنـه يكسبـه ملكـة رقـابـة الحـركـات الدقيقة للعضلات سواء كانت الحركات الدقيقة لليد المسيطرة او حركات الجهاز الصوتي[٥٨] .

فالتعضي البؤري المنطـوي على مسـافـات قصيرة بين الخلايا العصبية كطراز من التعضي الـدمـاغي يفسـر لنـا ايضـاً تفـوق النصف الأيسر من الدماغ في الإدراك الدقيق للزمن لأن النبضات العصبية يمكنها اختراق الدارات العصبية بشكل أسرع عندما تكون شديدة القرب من بعضها البعض .

وكيفـما كانت الآليـات فعـلاً فإنـه يبدو واضحاً بان هنالك طرازين مختلفين من الـرمـوز الـدماغية والتي تعمل لتعطي إلى كل نصف كرة نَمَطه المميز من الفكر. وإن أحـد هذه الـرمـوز هو سيـاق متتـال قائم على عنـاصـر تتبـدل مع الـزمن مثـل رنـين الحـديث أما الرمز الآخر فهو سياق آني «مواز» ويقوم بعمله إجماليا في الفراغ ؛ وينشأ الرمز الأول خاصة عن حس السمع ، أما الثاني فإنه أكثر ارتباطاً مع حس البصر.

كذلـك يبـدو ان الـدمـاغ البشـري قد تطـور باتجـاه تخصص جانبي لأن هذا الاكتسـاب يضـاعف بالـواقـع القـدرة الإدراكيـة الـدمـاغية بالنسبة لحجم معين من الـدمـاغ ؛ إذ أن أسـلافنـا البـدائيين جداً كانوا مخلوقات بلا دفاع بلا منقار ولا مخالب وكـانـوا بطيئـين بشكـل لا يُصـدَّق لذلـك كان من الممكن ان يصبحـوا فريسة سهلة للحيـوانـات الأخـرى الأشـد ضخامة لو لم تكن لديهم ميزات تطورية : فكانت على شكـل ذكـاء يتفـوق على المعتدين فالقشرة الجديدة ، التي ظهرت مجدداً أثناء التطور، منحت أسلافنا القدرة على استعمال الأدوات للدفاع عن أنفسهم وللتغذي والحماية . وحتى يجري ايـواء هذه البـاحـة الـدماغية المتنامية في التجويف الدماغي الصغير فإن القشـرة الـدمـاغية انطوت في تلافيفَ متعددة فجعَّدت سطح دماغ الرئيسات (القردة والبشر) ومن المحتمل ان يكون التخصص الجانبي لدى الانسان متجاوباً مع أهداف مماثلة .

٥٨ - Semmes J. . «Hemispheric specalization A possible clue to Mecanism» Neuropsychologia 1968, 6 P 11-26

Hewes C: Primate Communication and, the gestural origin of language» Current AnThropology- 1973,14 وسائل الاتصال عن الرئيسات والأمل الحركي المؤشر للغة في .

الجانبية واسلوب المعرفة

عند انطلاق الكتاب سعياً عن نقاط مشتركة،فإنهم نبشوا ازدواجيات اخرى من الفكـر حتى يصفـوا الاختلافات بين نصفي الكرة الدماغيين وتعطي اللوحة (٤ ـ ٢) بضع امثلة عن هذه التفرعات الثنائية وكذلك فإنها تبيّن الاكتشافات العصبية الحديثة بشكل مستقل عما قام به النفسانيون والباحثون الآخرون من تقسيم النفس إلى اثنتين.

فمثلاً كان الفكر العقلاني المضاد للفكر البدهي واحداً من هذا التقسيم الثنائي، وحـدثت كتابـات كثيرة عن التفاعل المتبادل بين العقل والبديهة في انتاج الأفكار[٥٩] وحتى فيـما يخص الفكـر العلمي الأشـد برودة فإنـه كثيراً ما يوصف على انه متضمن لومضـات من البـديهـة النـابعـة من اعـماق النفس، فهـل يمكنـه لما كان يسمى دائماً «البديهة» ان يكون تظاهرة من الذكاء اللاشفهي والبصري ـ الفراغي للنصف الأيمن من الدماغ؟

ثعابين كيكول: هل الحلم في «اليمين»؟

يمكننـــا ان نذكـر مثـالاً شهـيراً من الحـدس في مجال العلوم الصحيحـة: إنـه اكتشـاف البنيـة الكيميـائية للبنزين (المادة التي تنتج عن تقطير الفحم الحجري) وقد انكب على هذه المشكلة فترة طويلة من الزمن، الكيميائي «فريدريك كيكول» ففي ليلة بينما كان عائداً من مختبره متأخراً فإنه غفا في الأوتوبيس.

وفي حالـــة من الحلم نصف الـواعي بدت له صورة بصـريـة من مجمـوعـة من الثعابين كل واحد منها يعض ذَنَبَ التالي بحيث تشكل المجموعة حلقةً وعندما استيقظ كيكـول من غفـوتـه شعـر بأنـه قد تحقق من وجود البنية الكيميائية «الحلقية» التي كان يبحث عنها. ومن المفيد ان نذكر في هذه المناسبة بأن مرضى الانشطار الدماغي غالباً ما يقولون بأنهم لا يحلمون علماً بأن ذلك كان من عادتهم قبل العملية[٦٠].

---

٥٩ ـ Bruner J. S.: On Knowing: Essays for the Left Hand (New York. Atheneum 1965) (من المعرفة: محاولات من اليد اليسرى).

٦٠ ـ Bogan (انظـر المـلحـوظـة ٥٠) «Hoppe K D Split Brains and Psychoanalysis» في Psychoanalytic Quaterly 1977, 45 P.220-244

اللوحة (٤ ـ ٢)

الفكر المزدوج: بضع امثلة عن التفرعات الثنائية المطروحة

المؤلفون	التفرعات الثنائية	
اساجيولي	الفهم	الحدس
باتسون وجاكسون	عددي	تماثلي
بلا كبورن	فكري	حسي
برونر	عقلاني	مجازي
فرويد	سياق ثانوي	سياق اولي
جولد ستاين	مجرد	محسوس
جيلفورد	متضافر	متفرع
همفري وزانجويل	استنتاجي	استقرائي
جيمس	تفاضلي	وجودي
كاجان وموسى	تحليلي	تركيبي
لي	خطّي	لا خطّي
ماسلو	عقلاني	حدسي
نيسر	متتالي	متوازي
بولانيي	واضح	ضمني
سخنون	متتابع	آني

مكيَّفٌ حسب بوجن J.E.Bogan . . بعض المظاهر التربوية لتخصص النصف الأيسر من الدماغ في (U.C.L.A. Educator 1975,17)

وهكذا يبدو ظاهرياً بأن الأحلام مرتبطة بتشغيل النصف الأيمن من الدماغ . . والتدخل الجراحي يمنع سياقات الحلم التي ربما كانت تحدث بشكل دائم من ان تصل إلى معرفة النصف الأيسر من الدماغ وهو الوحيد القادر على التحدث عنها .

ولقد جرى التأكد في هذا المجال أيضاً بأن الأشخاص المعتبرين بأنهم مفكرون «مركّزون»، «أي اولئك الذين يسيطر لديهم نمط فكر النصف الأيسر من الدماغ»

يميلون إلى تذكّر احلامهم أقل من اصحاب سياقات الفكر التي تميز النصف الأيمن من الدماغ . . ولقد تبيَّنت صحة ذلك حتى ولو لم يكن هنالك أي اختلاف في عدد مراحل النوم المفارق الملحوظة لدى مجموعتين من العناصر[٦١] كما يبدو ايضاً بأن النصف الأيمن من الدماغ يصبح نسبياً أشد نشاطاً خلال المرحلة المفارقة مما هو اثناء النوم البطيء[٦٢] ولقد كان ارسطو مقتنعاً بأننا لا نتوقف مطلقاً عن الحلم وان احلامنا خلال النهار يغشاها الظلام الناشيء عن صَخَب العالم الخارجي . .

وقد ننزع اليوم إلى القول بأن نشاط النصف الأيسر المسيطر من الدماغ يمنعنا من ان نكون واعين لأحلامنا النهارية .

الاساليب الادراكية نصف الكروية : حركات العيون

إن احدى الفرضيات الأكثر اهمية والمستوحاة من التخصص نصف الدماغي، هي ان الأفراد يمكن ان يتباينوا من حيث نمط أفكارهم ، فالبعض يلجأ بشكل مفضّل إلى نمط فكر نصف الكرة الأيمن والآخر يلجأ إلى نمط فكر نصف الكرة الأيسر ـ أي ان بعض الأشخاص ينزعون إلى معالجة المشاكل باللجوء إلى الآليات الشفهية والتحليلية للنصف الأيسر من الكرة،بينما يلجأ الآخرون إلى الفكر البصري الشامل لنصف الكرة الأيمن ولهذه الفرضية أهميتها لأنها تطرح وسيلة لتفسير التباينات في الشخصيات القائمة على مبادىء من تعضي الدماغ .

فهل يستعمل الفنانون نصف كرتهم الأيمن أكثر مما يفعل ذلك رجال القانون؟ لم تجر البرهنة على ذلك بشكل قاطع ، لكن طريقة تحريك العينين تقدم لنا دليلاً . فإذا طرح عليكم امرؤ سؤالاً صعباً فإنكم تميلون إلى غض ابصاركم للتفكير في الجواب وقد اكتشف الباحثون بأن اتجاه حركة العينين على علاقة مع نمط السؤال المطروح : فإذا كان السؤال شفهياً أو رياضياً مثل [«قسّموا / ١٤٤ / على ٥ او«عرِّفوا كلمة اقتصاد»] فإنكم تجنحون إلى تحويل أعينكم نحو اليمين قبل ان تقوموا بالرد[٦٣]

---

٦١ ـ Austin M. D.:«Dream Recall and The Bias of Intellectual Ability» في Nature 1971, 231 P59

٦٢ ـ Goldstein L: ومساعدوه «Changes in Interhemispheric A plitude in the E. E. G During Sleep» في Phynology and Behaviour 1972, 8 P. 811-815

٦٣ ـ Kocel K ومساعدوه «Lateral Eye Movement and Cognitive Mode» في Psyconomic science 1972, 27 P 223- 224- كذلك KinsbourneM: Eye And Head Turning Indicates Cerebral Laterilization-Selence 1972-176

إمـا إذا كان السؤ ال المطـروح بصرياً ـ فراغياً مثل (على قطعة نقدية من ذات الخمسة والعشرين سنتا ما هو الجانب الذي ينظر إليه جورج واشنطن، هل هو الأيمن ام الأيسـر؟) عنـد ذلـك تميـل العينـان للتحـرك نحـو اليسـار، وقد يكون سبب هذا الاختـلاف في الحـركـة الجـانبية للعينين عائداً إلى التنشيط التفضيلي لإحدى نصفي الكرة في حل المعضلة. فبعض مناطق النصف الأيسر من الكرة الدماغية تراقب توجُّه الرأس والعينين نحو اليمين بينما تكون الحركات المعاكسة مرقوبةً من قبل النصف الأيمن(٦٤).

وقـد اكتشف «بـول بلكان» النفساني في جامعة «سيمون فرايزر» وجود تباينات فردية في النزوع إلى حركات عينية جانبية نحو اليمين أو نحو اليسار. فمن بين عناصر تجربـة «بـاركـان» كان الـذين يميلون، إلى حركـات عينيـة جانبية نحو اليسار، ذوي فرص اعظم ليكـونـوا طلابـاً في الآداب والعلوم الانسـانيـة أما ذوي الحركات العينية الجـانبيـة نحـو اليمـين،ففـرصهم كانت أعظم في الـريـاضيـات أو الهندسة. فعناصر الحركات نحو اليسار هم أشد استبطانية واكثر قابلية للنُّوام من الآخرين(٦٥)..

المقارنات بين الثقافات والمهن المختلفة

لقد قام بحاثة آخرون باختبار فرضية الأنماط الإدراكية نصف الكروية آخذين بعـين الاعتبـار التنـاقض التحليـلي/ البصـري ـ الفراغي في مختلف الثقافات وكانت الفكـرة هي أنـه بمقـدار ما يكـبر الـولـد في إطـار ثقافة معينة فإن الضغط الاجتماعي الجاري لمصلحة طراز من الفكر المثمَّن عالياً من قبل هذه الثقافة «النموذج» فإن نفس الولد تدفعه إلى اللجوء بشكل مفضل إلى نمط أو آخر من الفكر حسب الحالة القائمة.

ولهـذا قامت اختبـارات بما يخص الفكر الشفهي ـ التحليلي وجرت الأخرى فيما يخص الفكـر البصـري ـ الفـراغي ـ الـتركيبي وطُبِّقت على مجمـوعتـين من العناصر إحـداهما مؤ لفـة من الهنـود «الهـوبي» الـريفيين والأخرى عناصرها من سكان المدينة البيض،فالهنود الهوبي الذين لا تولي ثقافتهم التقليدية شأنا كبيراً إلى التربية الثقافية والـريـاضيـات كانـوا ينجحون بشكل أقل من البيض في الاختبارات الخاصة بنصف

---

٦٤ ـ Penfield and Roberts مذكورين سابقاً (٢٢).

٦٥ ـ Bakan P.: Hypnotizability, Laterlity of Eye Movement and Funclional Brain Asymmethy» Perceptual and Motor Skills 1969, 28 P 927-932

الكرة الأيسر لكنهم - ينجحون بشكل أفضل بكثير في اختبارات الكفاءة البصرية الفراغية[٦٦]

وبالرغم من اكتشافات «باكان» فقد كانت هنالك إخفاقات ملحوظة عندما جرت محاولة ايجاد الاختلافات على اساس الحركات الجانبية للعينين والقياسات الأخرى للجانبية بين مجموعات من الناس ذوي مهن مختلفة[٦٧] وبصورة عامة لم تكن الاختلافات الملحوظة كبيرة جداً بين مجموعات الأفراد على أساس من انماط الفكر «يمين» و«يسار». على ان ذلك ليس شديد المباغتة لأن النفسانيين يلاحظون بصورة عامة بأنه من السهل توزيع الأفراد حسب شخصياتهم في طبقات شديدة الوضوح مما يؤدي إلى البرهنة بأن الأفكار والتصرفات هي شديدة المرونة ومحدَّدة بشكل أعظم بمتطلبات موقف ما، مما هي محدَّدة باستعدادات خاصة[٦٨]. . . .

عادة يتبادل طرازا التفكير التأثير المتبادل

قد يكون من الخطأ أيضاً ان نشدد على الاختلافات بين الفكر اللغوي بالتضاد مع الفكر البصري - الفراغي دون ان نهتم لأمر التفاعل المتبادل عادة بين هذين الطرازين من الفكر. وعليكم الآن ان تحاولوا حل المعضلة في الرسم (٤ - ٥) فمن المحتمل ان تلجؤوا حينئذ إلى توليف التحليل الشفهي والمنطقي والذكاء الفراغي[٦٩].

ومن المحتمل أيضاً بأن التشغيل الدماغي العادي يخلق تفاعلاً متبادلاً بين الفكر الأيمن والأيسر[٧٠] وتدل اللائحة في (اللوحة ٤ - ٢) ببساطة شديدة على ان التفرع الثنائي هو المرحلة الأولى من التدبير لنظرية ما، فتقسيم الأمور إلى قسمين

٦٧ - Galin D. E. R Ornstein»· «Individual defferences in cognitivie style» Neuropsychologia 1974, 12 P 367-376 Duams R. E A. Morgan «E. E G Asymmetry as a function of occupation, taskand task difficulty Neuropsychologio 1975, 13, P219-228

٦٨ - Mischel W: Personalety and Assessment (New York. John Wiley Andsons 1968)

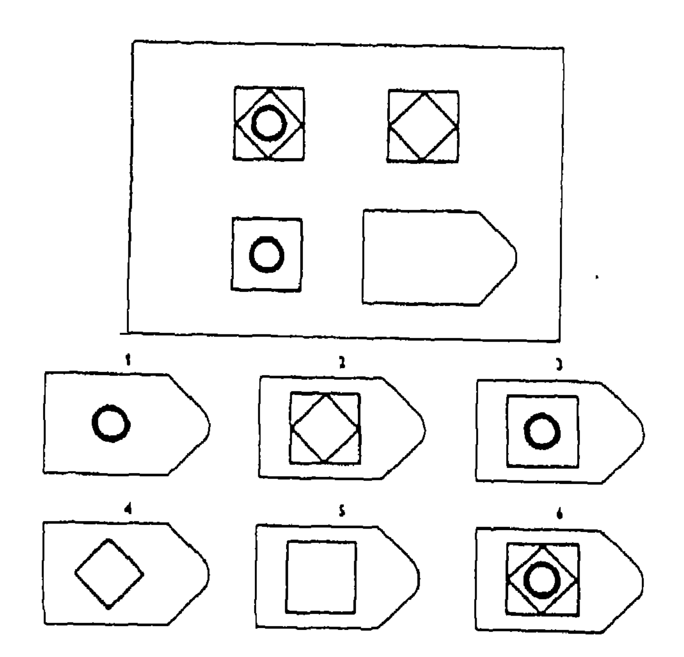
٦٩ - يشكل هذا الاختبار جزءاً من رائز مقدَّر لقياس الذكاء العام. وقد اكتشف «زايدل» بأن المشطرين الدماغيين يتمتعون بنصفي كرة قادرين على حل هذا النوع من المعضلات لكن قد يواجهونها بشكل مختلف تماماً (المرجع المذكور في الملاحظة / ٤٦).

٧٠ - Bogen J. E. E G.M. Morgan «The Other Side of the Brain II: The corpus callosum and Creativity» Bulletin of Los Angeles Neurological Society 1969, 34,191-220.

يترك فيها بعد، المكان لنظريات اشد تعقيداً، وسوف تتوصل النفسانية العصبية في الغد القريب بلا شك إلى التعرف على التعددية في الفكر بدلاً من الثنائية[٧١]

وحدة الوعي :

كي نحاول فهم ما تسفر عنه تجارب الانشطار الدماغي عن طبيعة الوعي فإن المرحلة الأولى تكون بتحديد فيما إذا كان الوعي هو حقاً منشطر عند المرضى المنشطرين دماغياً. . وينزع «سبيري» إلى الثنائية في الوعي.



الرسم (٤ ـ ٥) الفكر الشفهي والفكر البصري الفراغي يعملان بالتأثير المتبادل، اختاروا من بين الرسوم الست السفلى، الرسم الذي يتمم منطقياً الصورة العليا حسب رأيك [(مستمدة من J.C.Raven في أرحام التقدم المعياري (H K Lewis and Company)]

٧١ ـ Neisser U: The Multiplicity of Thought «British Journal of Psychology 1966. 54 P.114

اطروحة الثنائية في الوعي :

«إن كل ما رأينـاه حتى الآن يدل على ان الجـراحـة قد تركت هؤلاء الأفـراد بنفسين منفصلتين أي أنهم ذووكرتين منفصلتين من الوعي . فما يشعرون به في نصف الكـرة الأيمن يبـدو أنـه خارج تماماً عن نطاق وعي نصف الكرة الأيسر. ولقد اتضح هذا الانفصام الذهني في الإدراك والاحساس والإرادة واكتساب المعارف والذاكرة»[٧٢] .

فإلى هذه الصفـات الـذهنيـة يمكننا ان نضيف الانفعـال أيضـاً . . إذ أن «سبـيري» يذكـر بأن مرضى الانشطـار الـدماغي يشعرون بوعكة اثناء الروائز عندما «يسمع نصف الكرة الأصغر- الذي يعرف الجواب لكنه لا يستطيع النطق - النصف الأعظم وهو يقوم بأخطاء شفهية واضحة»[٧٣] . .

إن الثنائية في الوعي موجودة بشكل عادي

يتـوصـل «سبيري» إلى الافتراض بأنه من الممكن تماماً، حتى في دماغ عادي سليم، احتمال وجود ثنائيات من الوعي، فإذا ما كان لدى مرضى الانشطار الدماغي شعور وهمي بالوحدة الذهنية فإن ذلك قد يحصل لنا بالذات . . فالاحساس بالوحدة الـذهنيـة مصـونٌ عنـد هؤلاء المصـابـين لأن التجـربتين المختلفتين جذرياً لأنصاف أدمغتهم لا تتـواجـدان إلا في الإطـار المخـبري وفي شروط خاصـة جداً . وعادة يقوم نصفـا الكـرة الأيمن والأيسـر بتجـارب مختلفـة لكنهـا متـوازيـة بدقة بحيث لا يكون الانفصال محسوساً،وكذلك الأمر بالنسبة لنا لكن بالإضافة لذلك فإن نصفي كرتينا هما عادة على اتصال وثيق عن طريق الجسم الثفني الذي يسمح لكل منهما بالوصول إلى تأملات النصف الآخر وذكرياته .

ومن العسـير حصـر نتـائـج تورطات نظرية «سبيري» فما الذي يعنيه بقوله بأن هؤلاء المرضى (أونحن انفسنا) لديهم (كل واحد منهم) نفسين متواجدتين معاً؟ وهل يتعلق الأمـر بعمـل متنـاوب بسيـط من الوعي؟ ام ان علينا حقاً ان نعيد النظر كلياً في منظورنا الأساسي للهوية الشخصية؟

و وحدة الروح؟

لقـد قدّر ديكـارت منـذ قرون عديـدة بأن مقـر الوعي لا بد ان يكون في الغدة

---

٧٢ - Sperry R. W. «Brain Bisectun and conslousness» Eccles (انظر الملحوظة ٣)

٧٣ - Sperry «Hemisphere Deconnection» (انظر الملحوظة ٤١).

الصنوبرية عند قاعدة الدماغ لأنها كانت البنية الوحيدة التي وجدها بلا انشطار . .

لقد كان ذلك، بالنسبة لديكارت، أمراً هاماً لأنه كان يظن بأن النفس او الروح كانتا كياناً واحداً موحّداً. وتؤدي التجارب المنجزة على مرضى الانشطار الدماغي إلى الاستنتاج بأنه من الممكن ان نفصل، بواسطة المشرط، الوعيَ إلى جزئين تحتيين متقاربين لكنهما مستقلين تماماً . . ومن هنا نجم الانفعال الشديد بين العلماء المؤمنين الذين لم يتمكنوا من مصالحة هذه النتيجة مع معتقداتهم الدينية التقليدية عن وحدة الروح[٧٤].

ولحلِّ هذا المأزق فقد اقترح، بشكل غير عقلاني حسب رأيي، بأنه لا بد ان تكون جهة واحدة من الدماغ المفصول (وهي التي تتكلم) واعية حقاً وان الأخرى ليست إلا مسيَّرة ماهرة. . اما عن ذلك الأمر الذي يمكن أن ندعوه «نظرية الوصول إلى الوعي عن طريق اللغة»، فإننا لا نصف بالوعي إلا نتاج السياقات الدماغية المرتبطة باللغة وهي الأشياء التي يمكن فهمها والتعبير عنها بواسطة اللغة.

أما الأمر الذي يبدو أكثر احتمالاً فهو ان التجربة الواعية تكون عادة نتاجاً غير قابل للانفصال عن كلتا الجهتين من الدماغ العاملتين معاً. . . أما ان يتمكن جرَّاح من تقسيم امريء إلى اثنين فذلك أمر مكدِّر ويبدو لنا غير وارد وذلك فقط لأننا معتادون على الاعتقاد بأن الأرواح قد خلقها الله . . أما أن يتراءى منشطر دماغي أمام أعيننا وأعين ذويه على انه شخص واحد بينما يظهر الأخوان السياميان على انهما اثنان، فإن ذلك يعكس شعورنا بأن الوعي العميق للذات مستقر في التجويف الدماغي (القحف).

الحالة المطروحة من قبل العمى الجداري القذالي

تبدو مسائل اخرى عن وحدة الدماغ أسهل منالاً على البحث العلمي، فالمظهر الغريب من الاصابات الدماغية هو حالة تسمى العمى الجداري ـ القذالي: فالإصابات في المناطق الجدارية والقذالية للجهة (اليمنى عامة) تؤدي إلى حالة لا يتمكن المريض من ملاحظة ما يتواجد في النصف المقابل لحقله البصري كما انه بالإضافة لذلك غير واعٍ لفقدان هذه الملكة . .

فالعمى الجداري القذالي ناشيء عن تخريب جهة من القشرة القذالية، وكما رأينا في الفصل الثاني فإنه ينتج عنها عمى في النصف المقابل للحقل البصري : فإذا

---

٧٤ ـ Eccles J. C: Facing Reallty (New York . Springer- Verlag 1970

كانت الإجابة في القشرة القذالية اليسرى فإن العمى يصيب النصف الأيمن من الحقل البصري والعكس صحيح . فالمرء المصاب بهذا النمط من العوائق يعوِّضه بتحريك عينيه بشكل اعظم حتى يحيط بالمنطقة العمياء . لكن عندما تكون إصابات هذا النمط قائمة في النصف الأيمن فكثيراً ما يحدث ألا تكون هنالك حركات تعويضية من العينين وألا يكون هنالك ميل إلى نكران فقدان النصف الأيسر من الحقل البصري . وفي هذه الحالة يلصق المريض هذه الأخطاء في الرؤية إلى عيب في المنبّه لا إلى عائق داخلي[٧٥] ويمتد العمى الجداري القذالي أيضاً حتى المدى اللمسي فيسبب غالباً لا وعياً تاماً في الجهة اليسرى من الجسم ؛ فإذا أشرنا إلى هؤلاء المرضى بأن ذراعهم اليسرى مشلولة فإنهم يرفضون القبول بأن الأمر يتعلق بذراعهم ومن ثم يتابعون وهم فكهين قائلين : «بأنها ساكنة فقط»[٧٦] ؛ ولقد رأينا مرضى مُصَابين بهذا الاضطراب لا يحلقون إلا الجهة اليمنى من لحاهم أولا يأكلون إلا الطعام الموضوع على اليمين في صحونهم .

فما الذي يمكن استنتاجه من هذا اللا تناظر في الوعي؟ وهل يمكننا القول بأن نصف الكرة الأيسر السليم هو أكثر فردية من الأيمن وميالٌ إلى البتّ بأن ما يراه يضم بالضرورة كل ما يمكن رؤيته؟ أو أن هذه الحالة تعني فقط بأنه في حال غياب نصف الكرة الأيمن ، المتكيف بشكل خاص مع إدراك الفراغ ، فإن النصف الأيسر لا يتعقل تماماً مفهوم الفراغ؟ إن اكتشاف التفسير الصحيح للعمى الجداري ـ القذالي قد يكون هاماً جداً في سبيل فهم أفضل للوعي وللدماغ .

مشكلة اتخاذ الرقابة على الفعل :

تدور مجموعة أخرى من الأسئلة الواجب حلها حول مشكلة اتخاذ الرقابة : فمن الذي يقرر الجهة التي تتحكم في لحظة ما أو اخرى بأعمال طبيعية معينة؟ تقول احدى النظريات بأنهما يتناوبان ، فأحد نصفي الكرة يتخذ أعنة الجهاز المحرك بينما يبقى الآخر خاملاً[٧٧] وقد يكون ذلك ممكناً بشرط ان يكون نصفا الكرة مرتبطين

٧٥ ـ Heilman R. M. E R. T Watson «The neglect Syndrome» في Harnad S E col Lateralization in the Nerwous System (New York. Academic Press 1977)

٧٦ ـ Gardner مذكور سابقاً (الملاحظة ٢٨) .

٧٧ ـ «Lateral Specialization of congnitive Mode:An EE.G. Study» Galin D. et R Ornstein في Psychophysiology 1972, 9 P 412- 418

بحيث ان يتمكنـا من تثبيـط احـدهما للآخر وبالعكس، ففي هذه الحالة يلغي نشاط نصف كرة بشكـل تلقـائي نشـاط النصف الآخـر،ونحن نعـرف أمثلة أجهزةٍ من هذا النوع في عصبونات النخاع الشوكي الذي يوازن حركات مجموعات العضلات المتقابلة.

تجربة بواسطة الخيامر

لكن من الـذي يقـرر حق الصـدارة بين نصفي الكـرة في وقت معـين؟ فضـمن تجربـة فريـدة ماهـرة أريبـة،تَمَّ إنجـازهـا من قبـل البـاحثـين العاملين على المصابين بالانشطار الدماغي، تبينَّ بأن نصف الكرة الأكثر تلاؤ ما مع العمل المطلوب في برهة معينة هو الذي يتولى مكان الصدارة.

وقد قامت هذه التجربة على استعمال «الخيامر» بمثابة عامل منبه،وكانت مؤ لفة من صور مركَّبة ناتجة عن تجميع انصاف وجوه ناشئة عن سحنات مختلفة تماماً (الخيمر وحش اسطوري يتألف جسمه من اجزاء مختلفة من حيوانات متباينة) ثم يقال لعناصر التجربة بأنه سوف تُعرض عليهم صورة لشخص. ثم يتم بالواقع عرض صورة الخيمر (البشـري) بشكـل مقتصر ويُطلـب من عنصـر التجـربـة بأن يثبِّت نظره على مركز الصورة وبعد ذلك تُعرض عليه الصور الأصلية (بدون خيمرة). ويُطلب منه بأن يختار من بينها الصورة التي شاهدها.

النتيجة: يتوقف كل شيء على الطريقة التي تَمَّ بها عرض المهمة، فإذا طُلب من العنصر أن يشير بإصبعه إلى الصورة فإن اختياره يكون مملياً عليه من قبل نصف الكرة الأيمن (أي أنه يشير إلى الصورة السلبية «كليشه» الموافقة للنصف الأيسر من الخيمر) لأن النصف الأيمن من الدماغ هو الأكثر قدرة على تذكر الوجوه والتعرف عليها..

ويبقى ذلك صحيحاً حتى عندما يطلب من المريض ان يحدد الصورة السلبية باليد اليمنى (إذ توجد، كما يبدو وبقدرٍ معين، رقابة جانبية تلقائية من الدماغ الأيمن على اليد اليمنى). وبالمقابل إذا سئل العنصر بأن يحدِّد شفهياً لصورة رقم واحد، فإن النصف من الخيمر المرئي من قبل النصف الأيسر من الدماغ هو الذي يحدِّد الإختيار. وعلينـا ان نذكـر بأن العنـاصـر لم يكن لديها أي وعي عن وجود نزاع بصري وانهم كانوا يعلنون عن ثقة في كل حالة بأنهم لم يروا إلا الصورة المختارة.. وهكذا يبدو ان هنالك

ميلاً في كل نصف كرة لبناء صورة متناظرة انطلاقاً من نصف الوجه الذي شوهد [٧٨].

والخلاصة،أن كل شيء يحدث كما لو ان كل نصف كرة يقرر اتخاذ الرقابة او عدمه أو ايضاً كما لو ان الرقابة قد اتخذت من قبل نصف الكرة التي كانت اكثر استغراقاً في تلك اللحظة من المهمة الموكولة. وقد يعني ذلك بأن اتخاذ الرقابة يتلو تنشيطا ناشئاً عن أجهزة الجذع الدماغي السفلي الموصوفة في الفصل السابق. ففي هذه الحالة يكون النزاع على السلطة منتقصً إلى حده الأدنى بواسطة آلية تثبيط متبادلة لنصفي الكرة كما قد جرى شرح ذلك فيما سبق.

تصديق طب ـ عصبي من اللا وعي الفرويدي؟

من بين كافة الافتراضات عن طبيعة الوعي الناشئة عن البحث على ظاهرة الانشطار الدماغي،فإن أشدها إثارة بالنسبة للنفسانيين هي فرضية «دافيد جالان»، وبموجبها تشكل هذه الاكتشافات تصديقاً طب ـ عصبياً للمفهوم الفرويدي للأوعي.

ويذكر لنا «سبيري» حادثاً جرى خلال عرض صور أمام كل نصف كرة بشكل منفصل،ففي وسط مجموعة من الأشكال الهندسية عُرضت صورة لفتاة رائعة الجمال وهي عارية،في الحقل البصري الأيسر (نصف الكرة الأيمن) لمنشطرة دماغية. فاحمرَّت المرأة وضحكت ساخرة، لكنها عندما سئلت عما رأته فأجابت قائلة بأنها لم تتميز شيئاً اللهم إلا وَمضة من الضوء غشيت عيناها..

ومن ثم فإنها عندما سئلت عن سبب ضحكها حينئذ، فإن هذه المريضة التي لم تكن تدري ماذا تقول لأول وهلة، ضحكت من جديد وأجابت: يا دكتور «سبيري»، «إن لديك هناك خدعة طريفة»[٧٩].

ويوضِّح «جالان» قائلاً، لو كانت هذه الحكاية تخص امرىء ذي دماغ سليم،لكان التفسير الفرويدي بأن ذلك الإدراك المكدِّر قد جرى الاحتفاظ به تحت عتبة الوعي بفضل سياق فعال من الكبت[٨٠].

٧٨ ـ Levy J. C. Trevarten E. W. sperry «Perception of Bilateral Chimeric Figures Following Hemispheric Deconnection» Brain 1972, 95, P 61-78

٧٩ ـ (انظر الملحوظة ٤١).

٨٠ ـ Galin D: «Implications for Psychiatry of left and Right Ceebral Specialization» Archives of General Psychiatry 1974, 31 P 572- 583

نظرية فرويد عن اللاوعي والحلم

كان اللاوعي بالنسبة لفرويد،مجالاً مستقلاً عن النشاط الذهني ومستودعاً للأفكار التي تولّد رغبات ودوافع بدائية، وقد اعتبر فرويد اللاوعي بمثابة «الحقيقة ـ النفسية الصحيحة» لأن حاجاته غير خاضعة للرقابة من قبل الاعتبارات الاجتماعية التي تتحكم بالفكر الواعي؛ ولا يمكن استشفاف اللا وعي إلا عن طريق غير مباشر، من خلال الهفوات اليومية والأحلام التي نرى فيها مثلاً امرأة ترغب بمضاجعة ابيها، فتحوّل ذلك الدافع في الحلم رمزياً إلى رغبة امتطاء جواد في نزهة معه.

ويبين «جالان» بأن طراز فكر النصف الأيمن مماثل إلى وصف اللا وعي عند فرويد حسب منطق الأحلام. . وفرويد كان يعتبر الأحلام على انها نظرة على خطى اللاوعي،وحسب قوله حرفياً: «إنها السبيل الملكي نحو اللا وعي».

نصف الكرة الأيمن: مقرُّ اللا وعي

بموجب نظرية «جالان» تنشأ النفس الواعية عادة عن تشغيل متلازم لنصفي الكرة! إلا في بضع لحظات عندما يتوقفان عن الاتصال لسبب ما . ففي هذه الحالة يصبح ما ندعوه بالتجربة الواعية نتاج تشغيل نصف الكرة الأيسر الشفهي،ويلعب النصف الأيمن دور المستودع المستقل للمعارف البعيدة المنال وهي الأفكار ذات النفوذ على السلوك. ويذكر «سبيري ومعاونوه» بأن تصرف مرضى الانشطار الدماغي في معظم الأحيان يبدو موجّهاً من قبل نصف الكرة الأيسر إلا في الحالات التي يكون فيها النصف الأيمن محبيًّا بتفوق نوعي كما في حالة المهمات البصرية ـ الفراغية. فنظرية جالان هي المعادلة لتلك التي طرحناها فيما مضى تحت اسم «نظرية الوصول إلى الوعي عن طريق اللغة».

ويفترض هذا النمط من النظرية بأن الحوادث الدماغية التي نشعر بها على انها واعية هي تلك التي يمكن الإمساك بها والتعبير عنها بواسطة خدماع اجهزة اللغة في الدماغ أفلا تكون حدود لغتنا استناداً إلى ذلك هي في نفس الوقت حدودٌ لعالمنا؟[٨١]

---

٨١ ـ Wihgenstein L.: Tractacus Logico- Philosophicas (1922- Gallimard 1972)

وحينئـذ كيف سيكـون وعي الـولد الصغير؟ وكيف سيكون وعي نصف الكرة الأيمن عندما ينتزع النصف الأيسر؟

وتمتد هذه الأسئلة إلى أبعد مما نعرفه حالياً عن الدماغ، وتسعى مُغامِرةً في فيافي العصبيـة ـ النـزوي . . ويؤدي بنـا البحث عن ظاهـرة الإنشطار الدماغي إلى حدود جديـدة من البحث العلمي القـائم على قواعـد ماديـة من الـوعي . وقـد تسبب المنظورات، المتواجدة خلف هذه الحدود، ثورة في أنماطنا التقليدية من الادراك للنفس البشرية .

الفصل الخامس
الفكر
ذكريات ومشاريع

يكمِّل الفكر البشري تجربتنا عبر الزمن فيتغذى من تجارب الماضي ويحضِّر تجارب المستقبل. أما الأجهزة الدماغية التي تسمح بتخطي الزمان والمكان الآنيين فهي وسائل نفسية شديدة تحتل مكاناً في المستوى الأول من تنظيم التصرف الانساني. ويعالج هذا الفصل الآليات التي يُظن بأنها أساس لهذه المَلَكات.

القاعدة الفيزيولوجية للذاكرة:

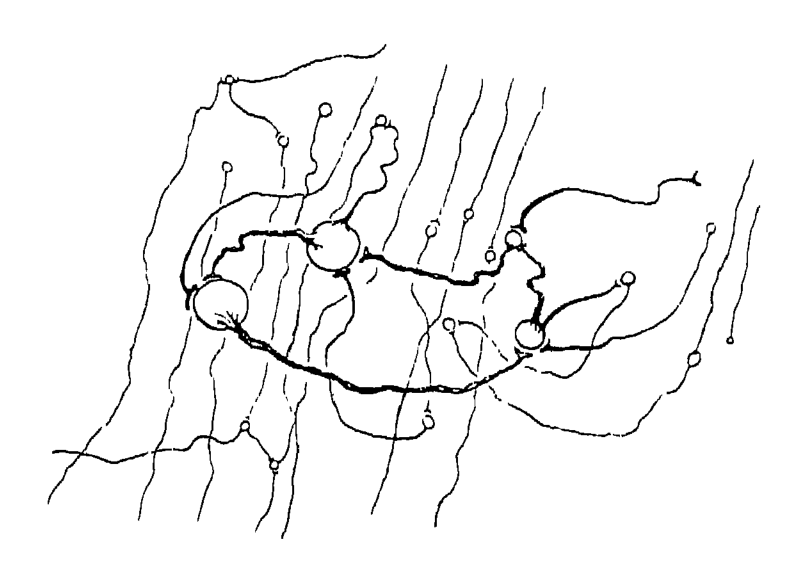
عندما تبحثون في الدليل عن رقم هاتفي جديد، فلن يكون من العسير عليكم تُذكُّره فترة كافية من الزمن حتى تتمكنوا من تركيب ارقامه على لوحة الهاتف،ومع ذلك فإذا كان الخط مشغولاً فقد تضطرون لقراءته مرة اخرى، كذلك الأمر عندما ترامقون امتحاناً (دراسة المقرر بلا تركيز) فقد يحسِّن ذلك من معدلكم الوسطي لكن من النادر ان تبقى المعلومات المكتسبة بهذه الطريقة مستظهرة بشكل دائم. وتجعلنا هذه الوقائع نفترض بأن الجزء الأعظم مما يدخل في الذاكرة لا يجري تخزينه بشكل دائم، وقد حاول الباحثون المهتمون بالقواعد الفيزيولوجية للذاكرة البشرية أن يحسبوا حساباً لهذه الاختلافات بين الذكريات الحديثة الهشة (كرقم الهاتف) والذكريات التي تدوم وتترك أثراً في الدماغ لا يمَّحي. ويبقى التفسير الأكثر قبولاً،هو ان الذكريات الحديثة وكذلك القديمة تقوم على طرازين مختلفين من السياقات الدماغية،أولهما نوع من جهاز تخزين على المدى القصير يقبل بدون تمييز ولمدة قصيرة جداً كل التفاصيل التي يولى الانتباه اليها، وتعمل هذه الذاكرة ذات المدى القصير وكأنها من المفكِّرة ذاتية المحو للتجربة الواعية،اما النمط الآخر من الذاكرة ذو التخزين على المدى البعيد فإنها تصون كل ما يبدو هاماً بالنسبة اليها.

نظرية «هب»، المراحل المختلفة:

لقد عرض النفساني الكندي «دونالد هب» نظرية اصبحت اليوم شديدة النفوذ، كانت فكرته فيها تقول: بأن الذاكرة على المدى القصير تتوافق مع مراحل

مختلفة من اكتساب الذكريات بواسطة الدماغ.[1].

فذاكرة المدى القصير، هي ببساطة، ديمومة النشاط العصبي في الدارات العاكسة المنطلقة من الأصوات أو الصور أو الأفكار، فهذا النمط الدينمي (الدينامي كي) اي الفعال للذاكرة،يمكن ان يكون قائماً على دارة حلقية من العصبونات الرسم (٥ ـ ١) بحيث يبقى مصوناً بشكل تلقائي، وتقوم الآثار الدينمية المنعكسة بدور المفكرة الدماغية،فتعزل، في برهة معينة من التسرب المستمر للحاضر، الزمن الضروري فقط لاستعمالٍ ما أو آخر.



الرسم (٥ ـ ١) ـ

الدارة العصبية العاكسة للنموذج الذي يطرحه «هيب» بمثابة تفسير للطور الحركي للذاكرة على المدى القصير. وتتمكن خلية من الانتماء لعدة دارات من هذا النوع. وقد اكتشف علماء التشريح دارات حلقية من هذا النوع في النسيج الدماغي وقد لاحظ الفيزيولوجيون امثلة من النشاط العصبي المرتد [2].

---

١ ـ Hebb D. O· The Organisation of Behaviour (New York Wiley- Interscience 1949)

٢ ـ Vereano M· The Activity of Neuronal Network in Memory Consolidation (New York 1977)

الأثر الدينمي والأثر البنيوي

فحسب نظرية «هب» تنمحي الآثار الدينمية تدريجياً إلا اذا انطبعت بصحة اشد دواماً (اي بنيوية) في العصبونات الفعالة، ويسمى هذا الأثر من الذاكرة البنيوية «انغرام Engramme».

فالتمييز بين الآثار الدينمية والآثار البنيوية هو الموازي للتباين بين الذاكرة على المدى القصير والبعيد، فالآثار الدينمية هي مثل مسارات ماء المطر الجارية على سفوح هضبة: فما ان يتوقف المطر حتى تختفي آثارها، لكن اذا استمر جريان الماء لمدة كافية من الزمن فإن المسارات تحفر أسرَّة وتترك طابعاً مستديماً على جوانب الهضبة؛ انها الذاكرة الدائمة. وكذلك توحي هذه المقارنة بأن ذكريات المدى البعيد تنشأ انطلاقاً من ذكريات المدى القصير التي تبقى فعالة لمدة زمنية كافية،وتشكل هذه الفكرة الأخيرة بالبديهة مظهراً فتاناً للنظرية إذا ما أخذنا بعين الاعتبار بأن الذاكرة تتحسن بالتكرار والممارسة.

لا يتعرض قدّاد الهامستر للنسيان اثناء السبات الشتوي

فلماذا إذن لا تقوم كافة الذكريات على الآثار الدينمية؟ ففي كل الاحوال يبقى الدماغ دائماً نشيطاً من الناحية الكهربائية حتى اثناء النوم. فلماذا إذن هذه الفرضية من الانغرامات البنيوية. وقد حسمت الأبحاث على الحيوانات المخبرية هذا الموضوع. فإذا درّبنا قدّاد الهامستر على ان يلتف نحو اليمين بدلاً من اليسار حتى يجد طعامه في دهليز مبسط، عند ذلك يمكننا القول بأن الحيوان قد اكتسب ذكرى جديدة فإذا بقيت هذه الذكرى مصانة بشكل كامل في الجعبة التي تبث النشاط الكهربائي الساري في الدماغ فإنّ توقُّف هذا النشاط لا بد ان يمحو الذاكرة.

وتكون المشكلة سهلة نسبياً مع قدّاد الهامستر،لأنه عند يسبت في الشتاء تهبط حرارته البدنية الى حد يتوقف فيه النشاط الدماغي، ومن ثم فإنه يعود الى الحياة فيما بعد، فالأمر الذي نتأكد منه في هذه الحالة هو ان قداد الهامستر لا ينسى[3] فلا بد إذن من تواجد «إنغرام» بنيوي في الدماغ.

في سبيل البحث عن الانغرام :

لم يجر حتى الآن اكتشاف طبيعة التبدل البنيوي (الانغرام) لكن هنالك عدة

٣ - «What is memory?» Gerard R. W في Scientific American 1953, 9

نظـريـات هامة ، والفكرة المقبولة بشكل عام هي ان الذاكرة على المدى البيعد تتوافق مع بعض التغيير في المقاومة المشبكية[٤] Synaptique وتتفرغ مجموعة عصبونات خاصة من شحنـاتهـا كلهـا دفعـة واحـدة (أوعلى الأقـل في برهة زمنية قصيرة جداً) لتشكل شبكة وظيفية . وهذه الشبكة هي التمثيل المادي لذكرى نوعية ؛ فإذا جرى تنشيطها ، عنـد ذلـك يمكننا ان نستدعي رقماً هاتفياً معيناً عن طريق آذاننا (نون الجماعة تعود في النص الى انفسنا).

ولا تكون الذكريات نشيطة بشكل مستمر في الذاكرة (إذ يمكننا ان نتذكر رقم هاتف حسب ارادتنا حتى لو لم نفكر فيه بشكل مستمر) فالـذكـريـات تبقى في معظم الأحيان وكأنها إمكانيات يمكن تنشيطها في الظروف المناسبة ، وتفترض فرضية المقاومة المشبكية،بأنه طالما كانت الشبكة في حالة نشاط فإن التشابكات بين عصبونات الشبكة تتغير باستمرار بحيث يثير النشاط المقبل للعصبون نشاط العصبون التالي في السلسلة .

وعنـدمـا يتـوقف النشاط الدينمي المرتد ـ والشبكة دائماً موجودة بالفرض ـ لأن عتبـة المقـاومـة بين العصبـونات ، داخل المجموعة ، قد انخفضت . أما الذي يشكل الـذكـرى المسجّلة فهـو ان الشبكـة بكاملها تنحو الى الانخراط في النشاط عندما يتم تنشيط عصبون أو اثنين من العصبونات التي تدخل في تركيبها .

المفهوم القديم للتشارك

يمكن اعتبار فرضية المقاومة المشبكية بمثابة تجسيد فيزيولوجي للمفهوم النفساني القـديم الخـاص بالتشـارك ـ الـذي كان مطروحـاً لتفسـير سببيـة ان كلمة «بقرة» تستـدعي كلمـة «لبن حليب» ـ فالتشارك يقوم في صلب عدة نظريات قديمة وحديثة عن الـذاكـرة والتـدرب . فأجـزاء الـذكـرى تصبـح مرتبطة نتيجة لانخفاض المقاومة المشبكيـة ومن المحتمـل ان تتمكن الـذكـريـات الفـرديـة هكـذا من تشكيل تسلسل تشاركي ، أي أن ذكرى تستدعي اخرى ، حسب آلية متماثلة[٥].

فعنـدمـا ندرك امـراً ينطبق بشـدة مع ذكرى،فإننا نقول بأننا نتعرف عليه ويبدو شعـور التعـرف هذا مضـافاً وكأنه نوع من تدبير لعمليات معالجة المعلومة التي تتشارك مع منبّه مُتلقي ذي أثر داعم للذاكرة . والبرهان على ذلك هو ان شعور المتعرف يكون منعزلاً احياناً،أي ان الفكر ذاته لا يحدِّد مكان هذه الذكرى .

---

٤ ـ Eccles J.C.«Possible Synaptic Mechanism Supervising Learning Brain and Human Behaviour تحت ادارة AC. Karezmar E J. C Eccles (New York. Sprenger- Verlag 1972)

الشعور الخفي بـ «المألوف»

إن الشعور الخفي بالمألوف Déjà vu [٦] اي الانطباع بالتآلف الذي ينطلق من شيء دون ان تكون هنالك ذكرى محدَّدة، إنه انطباع كثيراً ما نشعر به جميعاً بأن اللحظة القائمة بكل تفاصيلها قد جرى التعايش معها فيما مضى [٧]. ويدَّعي جرَّاح عصبي من مونتريال يدعى «ويلدر بنفيلد» بأنه من الممكن إثارة المألوف،وإنه نجح في أحداثه بواسطة التنبه الكهربائي لأجزاء من الفص الصدغي الأيمن في مرضاه اثناء التدخلات الجراحية، ففي تلك اللحظات كان المرضى يقولون بأن لديهم الانطباع بأنهم قد رأوا تلك الحجرة أو نفس الأشخاص أو أنهم سمعوا نفس المحادثة [٨] ولا بد ان يكون المسرى الكهربائي لـ «بنفيلد» قد لمس احدى المركَّبات القابلة للعزل من الآلية الدماغية للذاكرة وربما كانت تلك «الخيبات» العرضية للتشغيل (أي تلك التي يلقاها سائق السيارة عندما يشغِّل السيارة فلا تستجيب لذلك) هي التي تفسِّر تلك التجربة العادية من الشعور بـ «المألوف».

هل يوجد عضو للذاكرة.

وقد برهن الباحث «روي جوف» من جامعة نيويورك على ان الإشارات الكهربائية الحسية النوعية يمكن ملاحظتها في مناطق متسعة من الدماغ سواء كانت قشرية أو تحت قشرية،بعد أن يتم أخذُ العلم بالمنبه [٩]،على ان هذه النتيجة لا تُلاحظ إلّا بالنسبة لنمط خاص جداً من الذاكرة (في حالة تكيف الحيوانات) ومن الممكن ان تكون الذكريات البشرية منظمة بشكل مختلف تماماً.

اطروحة تكوُّن الدماغ

كثيراً ما يفترض بأن آثار الذكريات تكون منطبعة في النسيج القشري،لأن القدرة على التعلم والتذكر تتزايد بشكل تقريبي مع نمو القشرة الدماغية خلال تطور الفقاريات،وبفضل الاستدلال يمكننا ان نستشف بأن القشرة هي مقر الوعي كما ذكرنا ذلك فيما مضى.

---

٦ ـ هكذا كتبت بالفرنسية ضمن النص الأصلي.

٧ ـ Landis C. E F. A Mettler: Varities

٨ ـ Ponfield W.: Speech Perception and the Uncommited Cortex» في Eccles J. C: Brain and conscious experience (New York. Springer Verlag 1966)

٩ ـ John E. R. Mechanisms of Memory (New York. Academic Press 1967)

فالعلاقة الضامة للقشرة مع الذاكرة ناتجة عن الاتجاه العام للتطور الحيواني المسمى تكوُّن الدماغ الذي يعني النمو المتدرج في حجم الدماغ بالمقارنة مع حجم الجسم .

ويبلغ هذا الاتجاه أوجه،في نمو الدماغ الأمامي وخاصة القشرة الدماغية (الرسم ٥ ـ ٢) فالحيوانات ذات النمو القشري الجيد هي التي تبدي أكبر قدر من المرونة وأفضل تلاؤ م مع السلوك . وتتعدل بدقة تصرفات الحيوانات ـ الكلاب والخيول والبشر ـ نتيجة لتجاربها،بينها نرى تصرفات الفقاريات الدنيا مثل الضفادع والأسماك وكأنها مضفورة مسبقاً بشكل عظيم وهي أقل قدرة على التلاؤ م[١٠] .

تذكير عن حاسة البصر عند الضفادع والجرذان منزوعة القشرة

لقد رأينا في الفصل الثاني بأن الجهاز البصري للضفدع هو مضفور مسبقاً وذو صلابة نسبية (فالضفدع يموت من الجوع إذا تُرك في إناء مملوء بالذباب الميت) فلا بُدّ إذن حسب هذا الاستدلال ان تكون القشرة هي عضو الذاكرة لأن القشرة هي فعلاً الجزء الذي أضافه التطور الحديث للدماغ .

أما التجارب التي اجراها «لاشلي» عند بتر قشرة الدماغ لدى الجرذان والتي تحدثنا عنها فيما سبق ، فقد بينت بأن الذاكرة القشرية غير متموضعة في منطقة خاصة من القشرة [١١] بل أن الأمر كان على العكس حيث استنتج لا شلي بأن المعلومة المنضوية في ذكرى واحدة تكون موزعة بشكل متساوٍ على كل النسيج القشري،بحيث ان القطع الصغيرة من القشرة يمكنها بشكل مستقل ومتساو ان تقوم بدور التخزين لنفس «الانغرام» أما التفسير الحديث لهذه الترسيمة فهو قائم في نظرية الهولوجرام المفصّلة في الفصل الثاني .

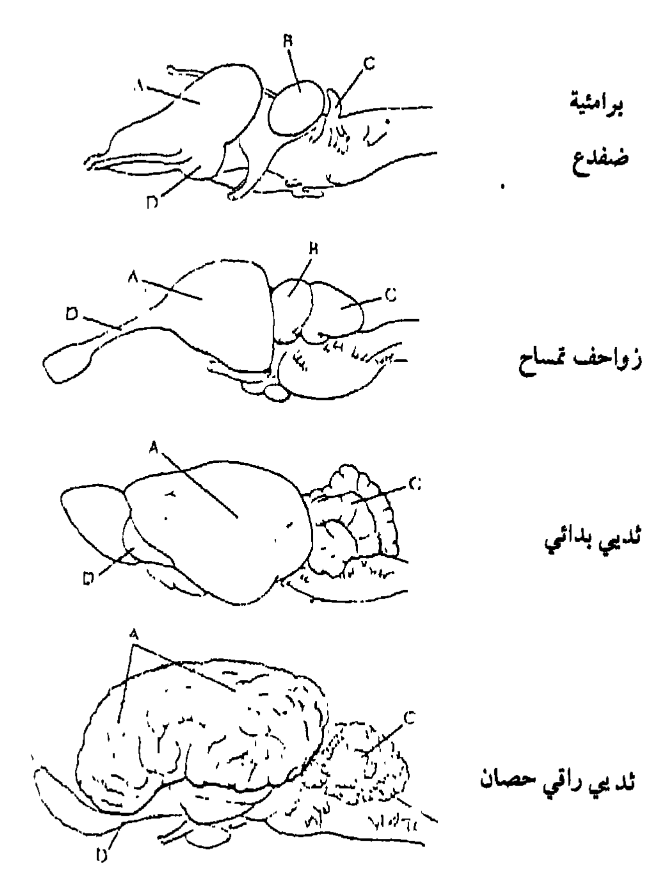
هنالك قطعٌ من النسيج قادرة على التذكر

إن التعريف الموضوعي للذاكرة والمقبول بصورة عامة هو أنها تبدُّلٌ في السلوك ناتج عن تجربة منقضية،فحسب هذا التعريف العريض تكون قطع منعزلة من النسيج العصبي حتى لو كانت مستمدة من اجزاء محيطية في الجهاز العصبي ، قادرة على

---

١٠ ـ نجد عند Jerison مناقشة هامة عن اصول الوضعية الذهنية البشرية البادية خلال التطور (Jerison J. H. Evolution of the Brain and Intelligence, New York. Academic Press 1973)

١١ ـ Lashley K. S. «In Search of the Engram في Symfosium of the Society of experimental Biology No 4: Phsiological Mecanisms in animal ، Bechaviour :New York. Cambride Universyty Press 1950)



الـرسـم (٥ ـ ٢) ـ تكـون الـدمـاغ في تطور الفقاريات. مقارنة بين ادمغة الفقاريات لتـوضيـح الـزيـادة التدريجية في حجم الدماغ اثناء التطور أ ـ الدماغ ب ـ السقف البصري (يكون مستور بنصفي الكرة الدماغيين اللذان يحيطان به). جـ ـ المخيخ. د ـ الفص الشمي.

فعند الثدييات الراقية مثل الحصان يزداد نصفا الكرة الدماغيان حجماً بحيث يتجعد سطحاهما حتى تتمكن القشرة من الاحتياء في داخل القحف، فقد ظهر الدماغ في أول الأمر على شكـل امتـداد للجهـاز الشمي وكانت وظيفته على ما يبدو تنسيق المعلومة الصادرة عن مختلف الحـواس. فعنـد الثـدييـات يضاف الى السقف البصري للجذع الدماغي، القشرة البصـريـة التي تتحكم بالـوظـائف البصرية الراقية. فالزيادة في حجم الدماغ وتحمل عبء الـوظـائف من قبـل بنى التطور الأشد حداثة في الدماغ هما اللذان يشكلان هذا النزوع الى التطور المدعو: تكون الدماغ.

حسب A S Romer جسم الفقاريات. الطبعة الرابعة فيلادلفيا 1970 W B Saunders

التذكر [١٢] لكن الذاكرة الواعية (الذاكرة كتجربة ذاتية) قد تكون مرتبطة بعمل دماغي شديد التنظيم ومعقد ومتطلب، في معظمه، لسياقات ادراكية ولغوية تشكّل بدورها، كما نعلم، وظائف للقشرة الدماغية (انظر الفصلين الثاني والخامس).

وقد يحدث، وذلك أمر أكيد، ان يجري فقدان بعض الأنماط النوعية من الذكريات عند البشر بعد إصابات في «القشرة اللانوعية». وتصيب هذه الحبسات النوعية مثلاً ملكة تسمية الألوان والتعرف على الوجوه، لكن بما أننا نعلم ان الاجابات تلحق بالمناطق المشتركة في نشاطات متعددة لمعالجة المعلومة فمن المنطق ان نعتبر الحبسات النوعية بمثابة اعطال الآليات في الحاسوب أكثر مما هي مشاكل استرداد لمحتوى الذكريات.

ومع ذلك فإنه يبدو من الصعب ان نرفض اطروحة تكوُّن الدماغ. فمن المحتمل ان يتواجد موضع قشري لتخزين الذاكرة البشرية الواعية. كذلك يبدو من الممكن أيضاً بأن تحتوي الأجزاء، الأشد قدماً في الدماغ، آثاراً من التجارب الخاصة بتشغيلها الذاتي سواء كانت هذه الذكريات واعية أم غير واعية.

أما الحالات قليلة الشيوع من فقدان الذاكرة التي سوف يجري عرضها في المقطع التالي،فإنها تؤدي الى الاستنتاج بأن هنالك انواعاً متباينة من اجهزة الذاكرة في الدماغ وان البعض منها قد يصبح في غير متناول الوعي ولذلك قد يكون من الخطأ الاعتقاد بأن كل الاجزاء من ذكرى خاصة سوف يتم تخزينها في جزء واحد فقط من اجزاء الدماغ.

توطيد الذكريات:

اذا فقدنا الوعي إثر ضربة على الرأس،فسوف تنقضي فترة من الزمن، تماماً قبل حصول الحادثة المزعجة المذكورة، لا نتمكن من تذكرها،وتسمى هذه الحالة «الحبسة التراجعية» فهي تراجعية لأنها تتعلق بالفترة الزمنية التي سبقت الصدمة، ثم تعود بالتدريج ذكرى الحوادث الحاصلة خلال الساعات السابقة نتمكن بعدها من تذكُر الأمر كله، لكن تبقى هنالك ثغرة دائمة في قصتنا عن الحادثة؛ وهي تلك الثواني والدقائق السابقة مباشرة للصدمة التي افقدتنا الوعي. فاختفاء هذه الذكريات يدل على انها لا بد كانت في حالة عطوب (أي أن النيل منها سهل).

وبالواقع كما غاب عن اذهاننا رقم الهاتف الجديد،فإن هذه الذكريات لم تتواجد

في الـذاكـرة إلا لمدى قصـير ، فلماذا لم تترك آثاراً دائمة؟ ولماذا انمحت هذه الذكريات الحـديثـة بهذه السهـولـة؟ فحسب نظـرية «هب» التي ذكرناها سابقاً هنالك برهة من الزمن، تكون بمثابة فترة توطيد، لا تتواجد الذكريات خلالها إلا على شكل دينمي أوكهـربـائي أوكهـر ـ كيميائي . فأثناء هذه البرهة يجب ألا يجري تشويش الذكريات حتى يجري نقشها على شكل «انغرام» بنيوي دائم . فإذا تحطَّم أثَرُ ذكرى دينمية اثناء فترة التـوطيـد بواسطة موجة من صدمة عصبية ناشئة عن ضربة على الرأس مثلاً فإن الذكرى تغيب الى الأبد.

وقـد يكـون التـوطيـد سيـاقـاً فعالاً،لا يثبِّت إلا بعض الذكريات الحركية دون الأخرى،أي ان يكون الحدوث المنفعل للذكريات الدينمية شديد الديمومة . ففي هذه الحـالـة الاخـيرة (وجهـة نظـر «هب») يكـون اختيـار الذكريات الموطَّدة محدَّداً بكافة العـوامـل التي تجعـل الـذكـرى دائمـة بشكلها الدينمي ، ولهذا السبب بلا شك كان التكـرارُ الـواعي فعّـالاً في استظهـار الـذكـريـات العابرة مثل ارقام الهواتف، ولسبب مقـارب يستحسن النـوم الـذي يتلوفترة من العمـل الـدراسي إذ أن النـوم يمنـع النشاطات الأخرى من تحطيم الأثر الدينمي [١٣].

الحبسة الناتجة عن الصدمة الكهربائية

لقـد تطـورت الـدراسـة الجيـدة لزمن توطيد الذاكرة لأن الحبسة الاسترجاعية يمكن إحـداثهـا بواسطـة المعـالجـة النفسيـة بالصـدمة الكهربائية ؛ حيث يتم خلالها اختراق الدماغ بتيار شديد جداً مما يسبب اختلاجات وفقدان قصير للوعي . ويبدو ان هذا العـلاج النفسي الغـريب مسكِّن للمـرضى المكتئبين،مع أننا لا ندري كيف يتم عمله . ولقد كان استعماله السريري كثير الشيوع هو الذي قدَّم لنا عدة معطيات عن توطيد الذاكرة .

ففي الحبسة الناجمة عن الصدمة الكهربائية تعود الذكريات الأشد قدماً بصورة عامـة الى الظهـور في المـرتبـة الأولى،ومن ثم تتبعهـا تدريجيـاً تلك الأشـد حداثـة .

١٢ - Thomyson R. F Introduction to physiological Psychology (New York Happer and Row, 1975)

١٣ - Bloch V. E. W. Fishbein, Sleep and Psychological Functions: Memory» The G C Lairy E. P Salzurulle (Ansterolan, تحت ادارة Experimental Study of Human Sleep Elsevier 1975)

وبالاضافة الى ذلك هنالك فترة تمتد من عدة ثوان الى دقيقة قبل المعالجة تختفي فيها الذكرى تماماً [١٤]. وتعتبر هذه الوقائع بمثابة برهان داعم لنظرية «هب» الخاصة بتوطيد الذاكرة.

دور الحصين Hyppocampus .

إن الاضطرابات الناجمة عن صدمة قحفية أوعن صدمة كهربائية تكون كثيرة الانتشار ولذلك لا نتمكن تماماً منمعرفة البنى التي تصيبها وتجعلنا بعض الدلائل نفكر ببنية تسمى «الحصين». وهذا يشكل جزءاً من الجهاز الحوفي الذي يتألف من مجموعة من المراكز العصبية المرتبطة مع بعضها (عند حافة (حوف) الجذع الدماغي ونصفي الكرة الدماغيين (الرسم ٥ ـ ٣)؛ والتعساء الذين اصابتهم جروح في كلتا الجهتين من الدماغ يكونون في حالة شاذة؛ إذ يصبحون عاجزين تقريباً عن تعلُّم أيٍّ شيء أو حفظه.

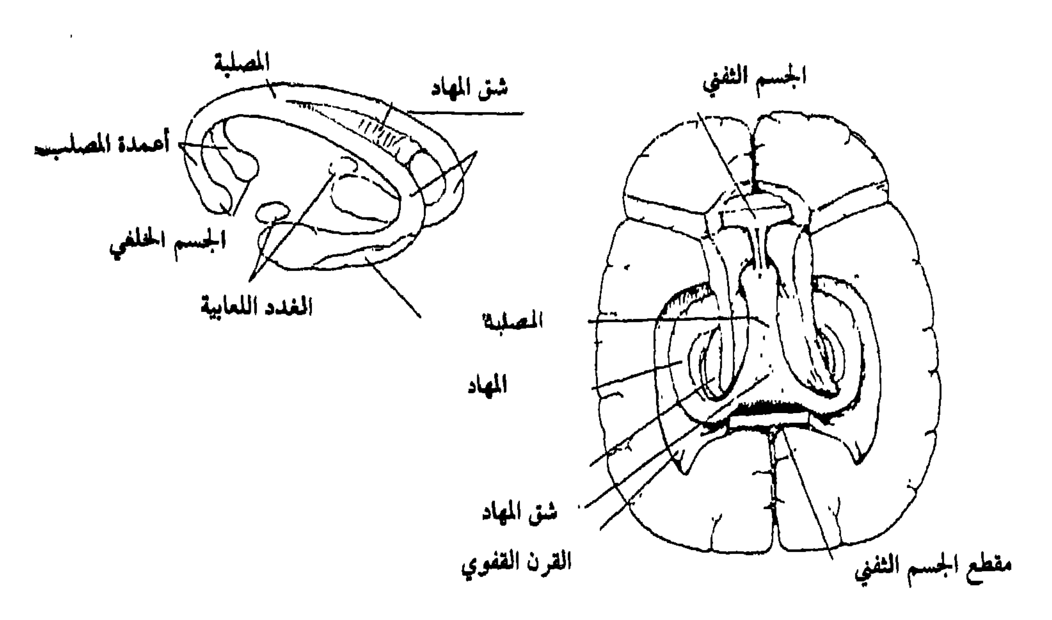
الحالة الغريبة للرجل هـ .م:

إنها حالة شهيرة للمسمى هـ .م. وهورجل كان في السابعة والعشرين من عمره عندما خضع لمعالجة جراحية تجريبية بسبب أزمات صرعية. وكانت هذه النوبات الصرعية شديدة الحدوث،بحيث لم يكن من الممكن السيطرة عليها،رغم العلاجات ولذلك أجريت العملية له. وبما أن الحصين يلعب دور المسبب لهذه الهجمات لذلك كان التدخل الجراحي يتطلب بتر الحصين انطلاقاً من داخل الفصين الصدغيين. ولقد نجحت العملية، على الأقل فيما يخص الصرع، وأخذهـ.م يبدو بعد التدخل في حالة يقظة وذكاء: حتى ان نتائجه في روائز المعادل الذكائي قد اكتسبت بعض التحسن وربما كان ذلك بسبب توقُّف الهجمات الصرعية القصيرة التي كانت تنتابه عند اختبار الروائز. وكانت ذاكرته المباشرة سليمة إذ كان يستطيع تكرار مجموعة سبعة أو ثمانية ارقام دون خطأ.

لكنه لم يتمكن قط من الإهتداء الى سبيل عودته الى المنزل

وهكذا فإن هـ .م. كان لها أثر جانبي مؤسف: فاعتباراً من يوم التدخل أمسى هـ .م. عاجزاً بشكل كليٍّ عن تذكر الأحداث والأشخاص الذين يصادفهم ولم يتعرف على أعضاء هيئة

١٤ - Barbizet. J. :Pathologie de la Memoire (P.U.F.) 1970



الرسم (٥ ـ ٣) ـ منظر المقطع في الدماغ الأمامي لتوضيح الحصين والبنى المجاورة للجهاز

(الحوفي مستمدة من Jaques Barbizet الذاكرة البشرية وعلم امراضها. سان فرانسيسكو بإذن من المؤلف W.H Freeman and Co 1970)

المستشفى مع انـه كان قد تحدَّث اليهم مرات عديـدة خلال وضـح النهـار كما وانه لم يتمكن من تعلُّم طريق منـزلـه الجـديد حيث انتقلت أسرته بعد العملية حتى أسرته بعد العملية حتى بعد انقضاء عدة سنين على ذلك.

وكان هـ. م. يعيد بلا انقطاع قراءة نفس الصحف ويحل نفس الألعاب المركبة Puzzle ، ناسياً بأنه قد قام بذلك مسبقاً، وفي كل مرة كان يفكر في وفاة عمه المحبوب، الذي توفي بعد العملية بوقت قصير، فإنه كان يصاب بالدهشة والاضطراب كما لو انه يتبلغ الخبر السيء لأول مرة.

أما ذكرياته القديمة فقد بقيت سليمة

لكن الذي يجعل حالةهـ. م موضع استغراب هو ان كافة كفاءاته الذهنية بقيت ظاهرياً مصونة بما فيها ذاكرة الماضي البعيد (ما قبل العملية) فكان يقرأ بشكل طبيعي ويحل المعضلات المعقَّدة، ويحفظ التفاصيل في ذاكرته ذات المدى القصير بشكل كاف لمتابعة محادثة عادية. لكن ما ان يجري تحويل انتباهه لسبب ما، كأن يغادر زائرٌ الحجرة فإنهلم يكن ليتذكر تلك الزيارة.

وبما أن الـذكريات السابقة لـ هـ . م بقيت سليمة فإن الصعوبات بدت ذات طبيعـة توطيـديـة وهكـذا كان هـ . م مُجمَّـداً في موضعه الزمني ولا يتمكن من تشكيل انجرامات جديدة دائمة [١٥].

لا ذكرى واعية، لكن يده تتذكر

ومع انه قد ظُن للوهلة الأولى بأن هـ . م عاجز عن تعلم أي شيء،فقد تبيَّن فيما بعـد بأن امكـانيـاتـه على التـدرب الحركي لم تكن مصابة؛ فقد كان يتمكن من رسم نجمة بخمسة فروع بمهارة اثناء مشاهدته لصورة يده معكوسة بالمرآة اثناء رسمه للنموذج [١٦] وقد كان هذا التدرب في المختبر معادلاً لواقعة تعلم إدارة نادي الجولف أو قيـادة سيـارة الـرسم (٤ ـ ٥). ففي بداية كل جلسة كانت نتائج هـ . م تدل بوضوح على انـه كان يتقـدم بالنسبـة للأيـام السـابقـة لكنـه بقي بدون ايـة ذكرى واعية عما قام به من تمارين مماثلة.

ويتعلق الأمر هنـا بانفصـام غريب بين طرازين من الـذاكرة. فالأثر المفقود في هذه الحـالـة ـ وهـو ما يمكن ان ندعوه هنا ذكرى «واعية» ـ إنما هو صورة مميِّزة مدركـة لتمرين المرآة أو أي شيء آخر يمكن ان يقوم بدور الوسيط في منحى التعرف البصري،

---

١٥ ـ تشكـل صعـوبـة توطيد للذاكرة مماثلة، واحداً من اعراض «متلازمة كورساكوف» وهو مرض الانحـلال الـدمـاغي الـذي نشـاهـده عن المدمنين الكحوليين. . لكن مرضى متلازمة كورساكوف يظهـرون شكـلاً من اصـابـة الـذاكـرة مختلفـاً بعض الشيء واقل نقاوة وتعود الاصابة إلى عجز في الفيتـامـين ب ١ (التيـامين) فالحصين والبنى المقاربة له هي معرضة بشكل شديد إلى نقص فيتامين ب١ 1955 نيويورك Talland. D. Deranged Memory Academic Press.

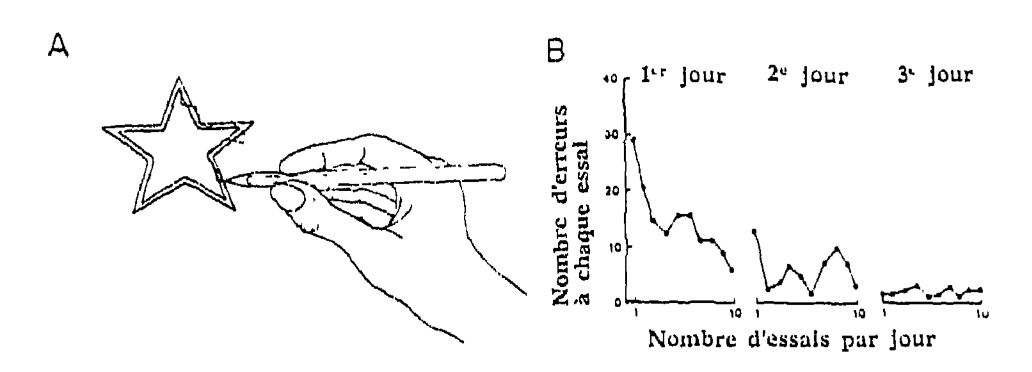
١٦ ـ Milner B. S. Corkin, H. L. Teuber «Further Analysis of the Hippocampal Amnesie Syndrome. Neuropsychologia 1968, 6. P. 215-234

حيث بدأ أن هـ . . م قادر على التعلم من جديد مثلاً: التعرف على وجه كنيدي على قطعة نقدية (إذ خضع للعملية عام ١٩٥٤). وكذلك امكنه السيطرة على مخطط منزله الجديد. لكنه لم يتوصل مطلقاً إلى معرفة مكان حشاشة العشب.

وهنـاك تفسـيرات اخرى لعجز هـ . . م. غير التوطيد فمثلاً ربما قامت مشكلته على السعي في ذاكرته بحثاً عن ذكريات كانت مخزنة فيها فعلاً، ويمكن ان نستعين في هذا النقاش حول هذه المسألة:

Cermak E Butters Brain and وكـذلك Warrington E Vwiskrantz- Nature 1970, 228 P 628-630 language 1974. 1 P 141-150; Marslen - Wilson E Teuber, Neropsychologia 1955, 13

فقد كان جزء من هـ . م يتذكر لكنه لم يكن واعٍ لهذه الذكرى وقد جرت منذ فترة قريبة ملاحظةُ حادثةٍ مماثلة عند رجل أصابتْه عدوى فيروسية نادرة هاجمت دماغه ونتيجة لذلك فإنه أمسى عاجزاً عن اكتساب اية معرفة على المستوى الإدراكي الواعي لكنه



الرسم (٥ ـ ٤) ـ التدرب الحركي دون ذكرى واعية.
أ ـ المهمة المراد انجازها: على عنصر التجربة ان يتبع حدود النجمة التي يرى صورتها معكوسة في المرآة.
ب ـ يُظهِر المريض هـ . م تقدماً موضوعياً في انجاز مهمته اثناء تدريبه المستطرد أثناء عدة ايام،مع انه في بداية كل جلسة لا يتمتع بأية ذكرى واعية للمهمة المراد انجازها.
(مستمدة من آليات النفس للمؤلف Colin BlacKmore نيويورك صحافة جامعة كمبردج ١٩٧٧ بإذن من الناشر)

كان يستطيع ان يتعلم بسهولة عزف مقطوعات جديدة على البيانو. ففي أيام تلت دراسته لمعزوفة جديدة نسيها أوبالاحرى أدَّعى عدم معرفة توزيعها شفهيــاً لكنه مع ذلك استمر على عزفها بلا صعوبة إذا ما قام احدهم بإمداده بالأوزان الأولى . (١٧).

هنالك أكثر من نوع واحد من الذاكرة

لماذا جرت مراعاة التدرب المحرك في حالات إصابة الحصين،بينما تدمرت طرز الذاكرة الادراكية والواعية؟ لا شك ان ذلك يعود الى وجود أكثرمن نوع واحد من الذاكرة التي تتمكن من إدخال بنى دماغية متباينة. فقد يكون التدرب المحرك طرازاً

١٧ ـ Starr A E. L. Phillips: Verbal and Motor Memory in the Amnésic Syndrome» Neuropsychologia 1970, 88, P. 75- 88.

من الذاكرة أكثر بدائية وأكثر قرباً من إمكانيات التذكر عند معظم الحيوانات ، وهنالك حجة لصالح هذه الأطروحة تقول بأن تخريب الحصين عند الحيوانات الدنيا لا يسبب مشاكل توطيد كما في حالة هـ . م[١٨].

ولقد بيّنت عدة نظريات مهمة دور الحصين عند الانسان والاحتمال الأول انه يخلق حالة من الإثارة الصنعية إذ يبدو أن الإثارة الدماغية هي ضرورية للتذكر [١٩] فبفضل ذلك تتمكن الذاكرة من انتقاء الأمر المهم . ولا بد ان يكون دور الحصين هو في حالة من الإثارة الذهنية المرقوبة تقلّد الإثارة الناجمة عن الانفعال أو المباغتة . فيتمكن الدماغ البشري بهذه الطريقة من معالجة المادة المجردة من المعرفة الذهنية الانسانية ـ هذه المادة التي لا تغني ولا تسمن من جوع من حيث الثواب أو العقاب [٢٠] ـ وبالإرتباط مع هذه الفكرة اعتبرت عدةُ نظريات الحصينَ بمثابة مبثّر للإنتباه . [٢١] وبالواقع إن الحصين ـ من الناحية التشريحية ـ شديد التقارب مع البنى الجوفية الأخرى التي تراقب الحفز والانفعال والإثابة [٢٢] فعندما ينبّه جراحٌ هذه المناطق الدماغية فإن المرضى يذكرون تجارب شديدة من المتعة أو الألم [٢٣]

الذاكرة المتفارقة :

قد يكشف لنا علم امراض الذاكرة آليات تكون مستترة بشكل عادي . فقد لاحظ النفسانيون السريريون طبقة هامة من الحبسات في حالات من الكرب Stress الانفعالي شديدة الوضوح،وقد تميزت هذه الحبسات بانفصال أي «تفارق» في بعض الذكريات بالنسبة للوعي ؛ فالذكريات المرتبطة مع تجارب مضنية عاطفياً نراها

١٨ ـ Douglas R. J. «The Hypocampus and the bechavlour «Psychological Bulletin 1967, 67

١٩ ـ Bloch E Fishbeln (راجع الملاحظة ١٣) .

٢٠ ـ Hebb D. O: «Textbook of psychology «Phila delphic W. B Samders 1972

٢١ ـ Pribram K. H: «The lumbic Systems, Efferent Control of Neutral Inhibition and Behaviour «Progress in Brain Research 1967, 27 P 317-336

٢٢ ـ Pribram K. H. E. L. Kruger «Functions of the Olfactory Brain «Annals of the New York Academy of Sciences 1954, 588 P 109-1388

٢٣ ـ Heath R. G., S. B Johen E. C. J. Fontano : The Pleasure Response» Computers and electronic devices in Psydiatry بادارة Kline Elaska (New York 1968)

محصورة بشكل انتقائي،فهي ليست منسية ببساطة،لأنه من الممكن العثور عليها فيما بعد،خلال المعالجة النفسية أو تحت تأثير النوام .

حالة من «الشخصية المتعددة»

إن أشد الحبسات التفارقية مأساوية هي تلك الحالات من «الشخصية المتعددة» التي نقدّم هنا مثالاً عنها :

تلك هي حالة امرأة مكتئبة في الثامنة والعشرين من عمرها ، جرى قبولها في المستشفى إثر محاولة انتحار،ثم أمست ، بعد عدة ايام ، شديدة العدوانية فأخذت تصرخ قائلة بأن اكتئابها هو نتيجة «خطئها» وادّعت بأن «ماري» هي المرأة المكتئبة، وأنها هي «سنسيا» وباعتبارها «سنسيا» فقد قالت بأنها طالما كانت تشرد باحثة عن اصطياد بحارة أو نساء سحاقيات ليضاجعونها وأنها تتصرف بطريقة خلاعية ماجنة . أما باعتبارها «ماري» فقد كانت تتصرف وكأنها زوج وأم واعية لطيفة وخنوع،وان اكتئابها ناشيء عن عجز في العلاقات الجنسية مع زوجها ودورياً كانت تتخذ بغتة شخصية «سنسيا» فتمسي صاخبة عنيفة ومتحررة من كبتها . فإذا ما كانت في حالة الأكتئاب فإنها تكظم غيظها حيال زوجها وتحاول باعتبارها «ماري» ان تؤدي واجباتها كربة منزل . . لكن عندما تكون في حالة سُعارها فإنها كانت تفصح عنه وتتصرف بشكل يرضي حاجاتها العدوانية والجنسية باعتبارها سنسيا [٢٤] .

لقد كانت «سنسيا تعرف ما تقوم به «ماري» لكن يبدو ان «ماري» كانت تجهل تماماً وجود «سنسيا» وتصرفاتها .

عند غياب الموقّر «بورن» فإنه كان يمسي الحلواني «براون»

هناك شكل آخر من حبسة التفارق معروف باسم «الغياب» . فالغياب حالات من التشوش الذهني المترافق مع هروب للإنفلات من موقف عصيب،ونراها تترجم على الصعيد الواقعي بتيهان دون هدف . وغالباً ما تسبق هذه الحالات صدمة نفسانية أو مادية . وعند الفرار نلاحظ مراحل من الزمن قد تدوم أياماً،لا بل أعواماً، تمسي الضحية فيها عاجزة عن تذكر حياتها المنقضية . وقد يحدث بعد ذلك ان تعود

٢٤ ـ Kolb L. C. :Noyes Modern Clinical Psychiatry «W. B. Saunders فيلادلفيا إن مثل هذه الحالات هي مشهدية واصبحت مواضيع لكتب أو أفلام سينمائية ولنذكر منها : ثلاثة وجوه لحواء للمؤلف C.H. Trigpen و H. M. Cleckly (وكذلك اصبحت موضوع فيلم عام ١٩٥٨) وكذلك Sybel «سيبل» للمؤلف F. P. Shrieber واصبح موضوعا لفلم أخرجه دانييل بتري عام ١٩٧٨ .

الذكريات باستثناء تلك، الخاصة بمرحلة الغياب ذاتها [٢٥] وذلك هو الأمر المستغرب فعلاً. وقد قام «وليام جيمس» بذكر حالة شهيرة منها:

«فالكاهن الموتر انسيل بورن» اختفى من منزله في بلدة «برونفيدنس» من ولاية «رودايلند» وبعد اسبوعين من ذلك قام باستئجار مخزن للحلويات في «نوريستاون» من ولاية بنسلفانيا تحت اسم مستعار «أ. ج. براون» وقام بدور الحلواني لمدة ستة اسابيع،ومن ثم عاد الى «نفسه» وأخذ يسأل عن مكان وجوده مؤكداً ان اسمه «بورن» وأنه راعٍ لكنيسة ولا يعرف شيئاً عن المدعو«أ. ج. براون». ومن ثم أكد ذووه هويته بما فيهم زوجه،لكنه بقي مرعوباً من تجربته ولم يتمكن من توضيح ما حدث له! إلا بشكل شديد الغموض علماً بأنه كان قادراً على التعرف على شخصية «أ. ج. براون» تحت تأثير النوام [٢٦].

هذا وتنزع تأويلات العلاج النفسي لحبسة التفارق الى الاستناد على النظرية الفرويدية للاوعي. فالشخصيات المتعددة أوحالة التشوش الذهني، حسب النظرية المذكورة، التي ترافق الغياب إنما هي محاولات،الغرض منها تنظيم النزاعات اللاواعية من الشخصية،فذكرى اعمال تلك «الأنا» المنسية موجودة بالفعل لكن ذلك المخزون من الذكريات محصور بشدة ومقموع ويمسي بعيداً عن متناول الوعي الطبيعي.

ويقال عن حبسات التفارق بصورة عامة بأنها «نفسية المنشأ» أو«انفعالية» لأننا لا نعلم شيئاً عن أسسها المادية ـ العضوية فمن المفروض انها تعمل على مستوى المشاعر والرغبات أكثر مما تفعل ذلك على مستوى العصبونات،أما التمييز القائم والأكثر شيوعاً بين الحبسات العضوية (كتلك الناتجة عن اصابة الحصين) والحبسات الانفعالية، إنما هو اختلاف بين آلية الذاكرة (الهاردوير Hardware) ومضمون الذاكرة (السوفتوير Software) في الحاسوب، على ان الحبسات الانفعالية هي شديدة التقارب والتشابه مع الحبسات الناجمة عن التفارقات العضوية للذاكرة (اي التفارقات بين التدرب الحركي والذكريات الواعية) كما في حالة هـ. م وبين نصفي الدماغ المنشطرين،وهذا مما قد يدعونا للقول بأنه من الممكن ان نجد لها قاعدة عضوية في يوم من الايام.

---

٢٥ ـ Landis E. Mettlers (راجع الملحوظة رقم ٧)

٢٦ ـ James W. : The Principles of Psychology «(New York Dover 1950)

الذاكرة المرتبطة مع المخدِّر

تعرض مفارقات الذاكرة ايضاً تشابهاً شديداً مع الظاهرة المعروفة للباحثين العاملين على المخدرات باسم حالة الاحتباس التفارقية، فإذا درَّبنا جرذاً على الانعطاف الى اليسار في دهليز لتجنب صدمة كهربائية بحيث يكون الحيوان تحت تأثير عقار نفسي منشط (مثلاً: الفينوباربيتول) فإن الجرذ يمسي عاجزاً عن اجراء التمرين في اليوم التالي عندما تزول آثار المخدر. ويذكر البشر صعوبات مماثلة في تذكر الحوادث التي عاشوها تحت تأثير الكحول. وفي حالة الجرذان فإن هذه تستعيد ذاكرتها عندما يعاد حقنها بالمخدّر مرة أخرى وهذا ما يسمى الاحتباس التفارقي.

فالذاكرة مرتبطة نوعياً بالحالة الدماغية المتبدلة التي جرى اكتسابها فيها،ومن المحتمل ان نخلق تفارقاً مضاعفاً: إذ يمكننا تدريب الجرذ على الانعطاف نحو اليسار عندما يكون تحت تأثير المخدر ونحو اليمين عندما يكون رزيناً سليماً [٢٧].

تراجع الى مستوى بدائي

يظن طبيب الاعصاب «جاسون براون» من جامعة نيويورك،بأن التفارقات الانفعالية للذاكرة هى حالات من التراجع الى مستويات أشد بدائية من التعضي الدماغي، فالمصاب بعطب عرضي في تشغيل الآلية القشرية العليا يقوم بارجاع الرقابة على السلوك والفكر الى ما كانت عليه في زمن الطفولة،فإذا تقبلنا الحبسات العاطفية بهذا الشكل فيمكنها عند ذلك ان تكون حالات من الاحتباس التفارقي.

وحسب نظرية «براون» إن ذلك هو السبب بأن ذاكرتنا تخوننا فيما يخص حوادث طفولتنا من جهة،وكذلك حيال أحلامنا من جهة أخرى. فالمستويات العليا من التعضي والرقابة الدماغية لا تدخل الى الذكريات التي تشكلت في المستويات الدنيا. وقد تأكدت حالة الاحتباس التفارقي بسبب امر معروف وهو ان حوادث الطفولة تعود لتصبح أكثر وضوحاً وأشد سهولة للتذكر في ايام الشيخوخة عندما تنحدر القدرات الإدراكية العليا. كذلك فإن الذكريات المكبوتة للغياب ومظاهر الشخصية المتعددة يجري العثور عليها بوساطة العقاقير (مثل البنتوتال) أو تحت تأثير النوام ـ أي في حالات مقدَّرة بأنها تحصر أو توقف الوظائف الإداركية الراقية.

---

٢٧ ـ Overton D. : State- Dependant of. Dessociated «Learning Produced With Pentobarbital» Journal of comparative and Physiological Psychology 1966, 57, P 3-12

إننـا، بالنسبـة لبراون، نكـون واعـين في كل لحظـة بفضـل التنظيم الدماغي شديـد الـرقي الـذي نتمكن من الـوصول اليه في تلك اللحظة. وقد يحدث احياناً ان يجري التـدخـل الـلاواعي لأشكـال متـدنيـة من التعضي الدماغي،كما في حالة رسم /هـ . م / بواسطـة المرآة،لكن هذا العمـل على المستـويـات الـدنيا ليس له مدخل مبـاشـر على الـوعي. فنظـريـة «براون» هامةٌ على صعيد فهم القواعد المادية للوعي وسوف نعود اليها في الفصل الأخير.

إن هويتنا مرتبطة مع ذكرياتنا

تركِّـز حالات تفـارق الـذاكرة، فوق كل شيء، على الأمر الذي نعتبره بمثابة هويتـنا الواعيــة والـدائمـة والشخصيـة أي «أنـاتنـا» المـرتبطة بشدة مع مجموعة من الذكريات الماضية،فالذاكرة تلحق ماضي الفرد بحاضره وتمنحه هكذا شعوراً بالهوية، والـذاكـرة تربـط الوعي الذي يستيقظ في الصباح بالوعي الذي يضمحل عند الليل. فأصـل كلمـة نفس في اللغـة الانكليزية (Mind) يوضح بشكل مدهش هذه الفكرة. ففي الانلكيزية العتيقة « Mynd» تعني تقريباً «ذكرى».

كذلـك فإن حاضـرنا بفضل الذاكرة مرتبط بماضينا،وكذلك فإن حاضرنا يتعلق بالمستقبل بواسطة قدرتنا على الاستباق (الحدس) وإقامة المشاريع. وقد يجنح الكثير منـا الى إلحـاق وعينـا بقـرد الجـوريللا،لا بنبـات لاحمي (يتغذى على اللحم) تنطبق أعضاؤ ه على فريسته،مما يدل على ان التجربة الذهنية للمرء مرتبطة بشدة مع مفاهيم الغـايـة والنيـة، وعندها قد لا نعتبر النشاط المنعكس الصافي، مثل منعكس النبات، على انـه برهـان عن وجـود الـوعي،بل إن الجهـود الموجَّهة نحو هدف لقرد عند محاولته التقاط موزة بعيدة عن متناول يده تقيم شكلاً مألوفاً من الذهنية.

فالتنظيم بعيـد المـدى لجزء عظيم من السلوك البشـري يعكس تقـدمـاً شديـد الحـداثـة من تطـور الـدمـاغ هو الكتلة الضخمـة من القشـرة الجبهية للبشر والقرود، وتعطينا الاضطرابات الطب ـ عصبية لتنظيم السلوك وتخطيطه نظرة لماحة عن القواعد المادية لما يمكن ان ندعوه «البصيرة».

«فيناس جاج» والأسرار الأخرى للفصّ الجبهي:

عندما حدث انفجار عام ١٨٤٨ انطلق بسببه قضيب حديد طوله متر فأصاب الفص الجبهي من جمجمـة رئيس ورشـة في «فرمونت» يسمى «فيناس جاج» بينما كان

يقـوم بعمله وبعد فترة طويلة من النقاهة انخفضت ملكاته الذهنية بعض الشيء لكنها لم تتلاش تماماً.

لكن التغـير الخطـير الـذي ألمّ به كان مصابه بشخصيته،إذ وصفه طبيبه بأنه قد «امسى وقحـاً ومتقلب الأطـوار وشـديـد الفظـاظـة احياناً ومكروهاً من زملائه ولم يعد يتحمل المعارضة ولا يقبل النصائح» اما ذلك الشغّيل الذي كان حسن التربية المنظّم والنشيط قبل الحادث فقد أمسى دسّاساً لا يُوثق به ومتشرداً بلا هدف ضمن المقاطعة، يستعـرض فيهـا رأسه وقضيب الحديد مقابل بضعة قروش (ما زالت الجمجمة وقطعة المعـدن معـروضتـين في كليـة طب جامعة هارفرد) الرسم (٥ ـ ٥)، ومن ثم بعد موته كشف تشريح الجثة اضراراً متسعة في الأجزاء الأمامية من الفص الجبهي الأيسر [٢٩].

لماذا يعزى الذكاء الى الفصين الجبهيين

لقـد أمسى «جـاج» حالـة سريـرية شهيرة لأن الفصين الجبهيين كانا معتبرين حتى ذلـك الحـين مقـراً للملكـات الـذهنيـة الـراقية،ومع هذا فإن ذلك الرجل الذي تعـرّض لاصـابـات واسعـة في ذلـك الجـزء من الدماغ قد احتفظ من الناحية العملية بمعظم وظائفه الذهنية.

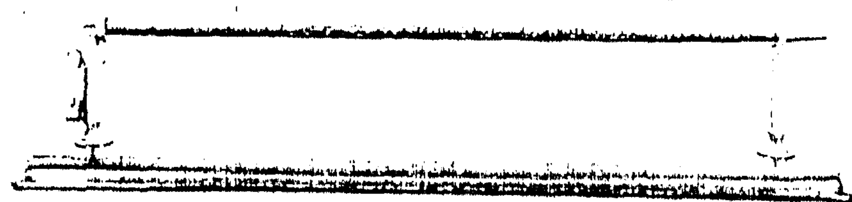
فبـالاستنـاد الى التشـريـح قبـل كل شيء،كان قد جرى أصلاً اعتبار النصين الجبهيـين على ان لهما تلك الأهميـة بالنسبـة للذكـاء. فالنمو العظيم لهذه المنطقة اثناء التطـور الحـديث للدمـاغ قد بلغ الأوج في النمـو المزدهر للقشرة الجبهية عند الانسان حيث يشكـل الفصـان الجبهيـان ٢٥٪ من وزن الـدمـاغ «[٣٠]» إن هذا المظهـر التشـريحي الصـارخ من الـدمـاغ البشري هو الذي حقق له إيلاء كافة انواع الوظائف الـذهنيـة الـراقيـة. وفي القرن العشرين قام خبير شهير في (فراسة الدماغ،هذا العلم الـذي فَقَـدَ حظـوتـه اليوم والذي كان يهتم بدراسة شكل القحف لهدف تقدير الذكاء والطبـع) فأودع في الفصـين الجبهيـين ملكـات الفكر والاستدلال مثل القدرة الذهنية لإدراك السببية،الرسم (٥ ـ ٦).

---

٢٩ ـ Harlow J. M. «Recovery fiom the Passage of An Iron bar Through the Head» مستمدة من تقارير Massachusetts Medical Society (Boston, Clapp 1869)

٣٠ ـ سوف تجدون وصفاً أكثر تفصيلاً عن تشغيل الفصين الجبهيين عند Lurio-A.R. Higher Cortical Functions in Man (New York, Basic Books 1966)

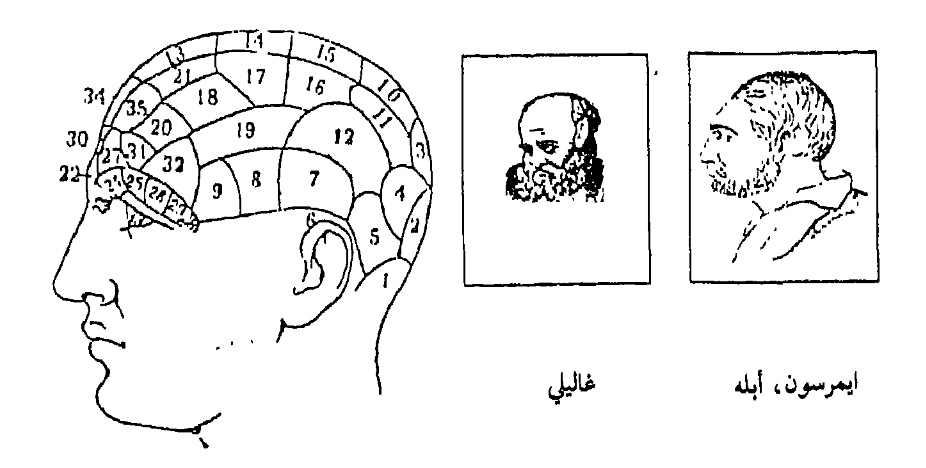




الرسم (٥ ـ ٥) ـ
أ ـ الجمجمة والقناع الجنازي لفيناس جاج حيث تظهر ندوب الجرح.
ب ـ قضيب الحديد الذي أصابه بواسطة الانفجار في الفص الجبهي الأيسر. وما زال القضيب والجمجمة معروضين في كلية طب هارفارد
(مُتظهرة بإذن من متحف التشريح «وارن» كلية طب هارفارد).

وحتى اثناء الثلث الأول من القرن العشرين،استمر اطباء الأعصاب بإلحاق أشد الوظائف رقياً الى الفصين الجبهيين مثل التركيب والفكر الأخلاقي ووعي الذات [٣١] ورغم التقدمات المنجزة في معرفة آثار إصابات الفص الجبهي ما زال فَهْمُ وظائفه قليل الوضوح.

٣١ ـ Tuber H. L: Riddle Of frontal lobe Function in Man Warren J. E. K. A-kerk; The Frontal Granular Cortex and Bechaviour (New York M Grqw- Hill 1964)



الميـول ـ ١ ـ الكمـود ٢ ـ توليـد اللغـة ـ ٣ ـ قابلية السكنى ٤ ـ قابلية الحنان ٥ ـ العدوانية ٦ ـ قابليـة التخـريب ٧ ـ قابليـة الاسـرار ٨ ـ قابلية الاكتساب ٩ ـ قابلية البنيان ـ المشاعر ١٠ ـ تقـديـر الـذات ١١ ـ قابليـة الإقرار ١٢ ـ التأني ١٣ ـ الرفق ١٤ ـ التوفير ١٥ ـ الحزم ١٦ ـ قابليـة الـوعي ١٧ ـ الأمـل ١٨ ـ قابليـة الانـدهـاش ١٩ ـ المثـاليـة ٢٠ ـ المرح ٢١ ـ التقليـد، ملكـات الادراك ٢٢ ـ الفـرديـة ٢٣ ـ التصـور ٢٤ ـ الانتشار ٢٥ ـ قابلية اللمس ٢٦ ـ الألـوان ٢٧ ـ الموضعيـة ٢٨ ـ الحسـاب ٢٩ ـ النظـام ٣٠ ـ الاحتـمالية ٣١ ـ الزمن ٣٢ ـ الأصوات ٣٣ ـ اللغة ـ الملكات الانعكاسية ٣٤ ـ المقارنة ٣٥ ـ السببية .

الرسم (٥ ـ ٦) ـ فراسـة الـدمـاغ والفصـين الجبهيـين أ ـ اللوحة الفراسية للقحف (حـوالي عام ١٨٨٧) المبينـة للوظـائف المقدرة للباحات القشرية التحتية، وعلينا ان نلاحظ بأن الملكـات الفكـريـة الراقية هـي ملحقة بالمقاطع الجبهية من الرأس ب ـ البراهين التي يقـدمهـا الفـراسيـون في دعم الـوظائف الملحقة بالفص الجبهي (مستمدة من فراسة الدماغ للمؤلف Fowler عام ١٨٨٧).

لقد كانت فراسة الدماغ أصلاً للمحاولة الجادة لموضعة مختلف الملكات النفسية بدقة في الـدمـاغ، وقـد اعتقد الفراسيون بأن شكل القحف يمدنا بدلالات عن الطبع والملكات الفكرية وإن وجود الحدبات في منطقة ما يدلنا عن وجود عضو ما في هذه النقطة من الدماغ، نام جداً مما يشكـل إثبـاتـاً عن الملكة الموافقة لهذه النقطة. وقد فقدت فراسة الدماغ اعتبارها كعلم. ومـع ذلـك فقـد اكتسبت شعبيـة كبيرة في القرن التاسع عشر من حيث امكانياتها في التنبؤ بالطباع.

لكن مشكلة فراسة الدماغ كانت من النظريات التي قامت على اساسها اذ كانت مغلوطة، فأولاً لا تنعكس تغيرات شكل الدماغ على شكل القحف إلا في حالات استثنائية جداً. كذلك فإن وزن الدماغ أي حجمه أو اي منطقة معينة من الدماغ لا تسمح لنا بالتمييز بين امريء عبقري وآخر عادي. رغم الأمثلة المعتنى بها التي قدمها الفراسيون. وهكذا عندما تم تشريح جثة «اناتول فرانس» تبين ان دماغه لا يزن إلا / ١٠٠٠/ غرام بينما كان وزن دماغ تورغنيف / ٢٠٠٠/ غرام، ومع ذلك كان الرجلان من العباقرة.

ذكاء الفص الجبهي :

بالرغم من فرضية فراسيي الدماغ،لا يبدو ان الفصين الجبهيين هما مقرا الذكاء، أوعلى الأقل ذلك الجزء منه الذي يحلّ معضلات الرياضايات اوروائز المعادل الذكائي. ويؤدي فحص العجوزات، التي يعرضها المرضى المكروبين بإصابات في القشرة ما قبل الجبهية،الى نتائج مدهشة وقليلة التناسق، فالبعض منهم يعاني عجوزاً خطيرة وآخرون مثل «فيناس باج» لا يعانون نسبياً إلا قليلاً من المتاعب.

ورغم هذه الناقضات،فإن بعض الآثار تبدو ثابتة، فذاكرة الماضي والكفاءات لا تتشوش بصورة عامة، وكذلك الأمر بالنسبة لروائز الذكاء وإن كانت تتدنى بعض الشيء لكن قد يحدث احياناً ان يزداد المعادل الذكائي. أما التبدلات الأكثر وضوحاً فإنها تكون بجنوح الى التلدد (اللاستقرار) والى نقصان في المبادأة وفقدان التركيز وصعوبة ضبط النتائج الاجتماعية للأفعال.

التجارب على الحيوانات :

لقد جرت خلال سنوات الثلاثينات تجارب على إصابات الفص الجبهي لدى القرود،واكتشف «كارلايل جاكبسون» من جامعة «ييل» بأنه بعد اجراء مثل هذه التدخلات فإن قرود الشمبانزي تتعرض الى نقصان في قدرتها على إنجاز مجموعة من التصرفات في مهلة زمنية محدودة.

وقد مارس «جاكبسون» تمريناً من الرد المتأخر،كان يعرض فيه على القرد حبة من الفول السوداني موضوعة تحت أحد فنجانين، فإذا كانت هنالك مهلة بين اللحظة التي يُشاهد الحيوان فيها حبة الفول واللحظة التي تعطى له حتى يلتقطها،فإن القرود الطبيعية كانت تسترد بسهولة مشتهاها، وبالمقابل فإن القرود المحرومة من

الفصــين الجبهيــين يمكنهــا ان تحل المعضلة مبــاشرة لكنها تخفق اذا انقضت مهلة بين اللحظة التي ترى فيها حبة الفول واللحظة التي تتمكن فيها من استردادها.

وهنــالــك ملاحظــة عرضيــة لجاكبسون ذات دلالة هامة من وجهة نظر السلوك الاجتماعي،فقبل العملية كانت شامبانزي أنثى تنزع الى إجراء ارتكاسات «انفعالية» ضد ما يقف بمــواجهتهــا،وهكــذا جعلت فورات غضبهــا كل الاختبارات مستحيلة، لكن هذه الأنثى، بعد العملية الجراحية التي دمَّرت فصيها الجبهيين، عادت مطواعة متعاونة وحُبيّة،رغم انها استمرت على القيام بأخطاء في الاختبارات إلا أنها كانت تبدو قليلة الاكــتراث بذلــك «لقــد كان الأمــر كما لو أنها اكتشفت عبادة السعادة» «فوضعت قدرها بين يدي الله» [٣٢].

وتــوصــل طبيب برتغــالي في عام ١٩٣٥ اسمــه «ايجــار مونيــز» الى معرفة اعمال جاكبســون من خلال محاضــرة عن علم الأعصــاب في لنــدن، واعتقد «مونيز» بأنه قد يكون ذلك مفتاحاً لمعضلات بعض من مرضاه العقليين وأنه لا بد ان يكون ذعرهم ووســاوسهم حصيلة تشغيــل ناقص في الفص الجبهــوي وانهــا (الــذعــر والــوساوس) أعــراض لفــرط الــرقابة الجبهية. ومن ثم فإن «مونيز» استنتج بأنه قد يكون للانفصال الجراحي، بين هذه المنطقة وبقية الدماغ، تأثير علاجي حسن.

وفي عام ١٩٣٦ قام «مــونيــز» بتنفيــذ أول تبضيع فصي جبهي - فقصَّ الألياف العصبيــة التي تربــط القشــرة الجبهيــة بمراكز الدماغ السفلي وبعد عزله للقشرة الجبهية هكذا، كان مونيز يأمل تسكين آلام هؤلاء المرضى، وبالواقع فإنه قد ذكر متفائلاً بأن سبع حالات من بين عشرين حصلت على الشفاء التام بعد العملية وان ثمان حالات اصابها التحسن.

أوج البضع الفصي وانحطاطه:

وقــد استمــرت ممارســة هذه العمليــة حتى سني الخمسينــات بشكــل شائــع في عيــادات العــلاج النفسي في أوروبــا والــولايات المتحدة الأمريكية،فخلال الحقبة التي تلت الحــرب العــالميــة الثــانيــة أجريت أكثر من خمســين الف عملية بضع فصي في الولايات =

٣٢ - Jacoleson F. E, J. B. Wolfe, T. A Jacobson «An experimental Analysis of the function of the fontal Association Areas in Primate» Journal of Norvous and Mental Disease 1935, 882 P1-14.

المتحـدة الأمـريكيـة وسمـح الغياب النسبي لأخطار العملية وسهولتها بإجراء البضع الفصي لعشـرة مرضى أو أكثـر في اليـوم الـواحـد تحت تأثـير التخـدير الموضعي [٣٣]. وحسب الأوصـــاف المعطـــاة في تلك الحقبـــة يبـدو ان عدداً من المـرضى قد أبلوا من أمـراضهم،فمثـلاً كان احـدهم رساماً صناعياً في الخامسة والأربعين من عمره فخضع لعمليـة البضـع الفصي بعـد سلسلة من القلق المصحوب بعرّات (تشنجات وجهية) مستحـوذة،وقـد بدلت العمليـة آلامـه الى «غبطـة بلهاء» واستعاد شيئاً فشيئاً نشاطاته الطبيعيـة حتى انـه بعـد عام من العمليـة قدَّم براءة اختراع لآلة صنايعة جديدة [٣٤]، وعلى هذا،إذا كان البضع الفصي يسبب قليلاً من الأضرار الذهنية في بعض الحالات فلماذا إذن كانت الصدمات أو أورام الفصين الجبهيين تسبب ذلك القدر من التغيرات المشهدية ؛ ربما كان ذلك عائداً الى ان الفصل الجراحي لم يكن تاماً.

هذا وقـد اصبـح الفصـل الجراحي نادراً جداً في الوقت الحاضر،وقد يعود سبب ذلك في معظمه الى اكتشافات بعض العجوزات الذهنية التي يمكن رؤ يتها عند ذوي الفص الجبهي المبتـور اذا استعملت الاختبـارات اللازمة [٣٥] وإن التغيرات المأساوية الملحوظة في الاصابات الخطيرة للفصوص الجبهية موجودة بشكل دقيق الاستتار عند

---

٣٣ ـ لقـد استعمـل البضـع الفصي لتسكـين الآلام المستعصيـة في السـرطـانـات التي وصلت إلى حدودها النهائية ومنها تبينت نتيجة غريبة ، فبالتناقض مع العمليات الجراحية الحديثة الجارية على الـدمـاغ لنفس الهـدف ـ فإن العمليـات التي تخرب السبـل الـدمـاغيـة المتدنية لقطع الطريق على الاندفاعات المؤلمة الصادرة ـ فإن البضع الجبهي لا يلغي التجربة الموضوعية للألم فالمرضى المبضعين يقولون بأنهم يشعرون بنفس الآلام التي كانت عندهم قبل العملية ـ لكنهم لم يكونوا يكترثون بها ظاهرياً.

Barber T. X. «Toward a Theory of Pain «Psychological Bulletin 1959, 56 P 430- 460

٣٤ ـ Freeman W. E. J. W. Watts: Psychosurgery in the treatment of Mental Disorders and Intraqtable Pain (Springfield 111. Charles C. Thomas 1950)

٣٥ ـ لقد تدهور اللجوء إلى البضع الفصي غير المدروس نتيجة الاحتجاجات الاجتماعية الشاملة امـام منظـر المـرضى فاقـدي الارادة الـذين تحولـوا إلى اشيـاء مطـواعة ومنفصلة. واقترح كثير من الملاحظين المرتـابـين ان سبب الانحطاط كان استعمال المخدرات النفسانية العلاجية التي جعلت المرضى النفسـين اكثـر مطـواعية. ويمكننا ان نجد مناقشة حول المظاهر الأخلاقية للبضع الفصي والأشكال الأخرى من الجراحة النفسية العلاجية في:

Psychologyto day 1974, 4, P 59-60 Pacification of the Brain

المبضوعين [٣٦].

وأكثر الاختبارات الكاشفة هي تلك التي تجبر المريض على إقامة تنظيم مجرد من الفكر والعمل مثل اختبار تصفيف ورق اللعب؛ حيث يتعلق الأمر بتصفيف اوراق ذات رموز تختلف بألوانها وأشكالها وأرقامها حسب معيار مطلوب من الفاحص والذي يتبدل خلال الاختبار، ويحصل مبتورو الفص الجبهي على نتائج رديئة بشكل ملحوظ في هذا الاختبار. فإذا طُلب منهم إجراء فرز على اساس من اللون بعد ان يكونوا قد أجروا فرزاً على أساس من الشكل فإنهم ينزعون الى الاستمرار في اتباع القاعدة التي استعملوها قبلاً [٣٧].

المشاريع والنيات والموجات التوقُّعية:

صعوبة اقامة مخطط عمل:

فكما كانت الحال بالنسبة لقرود «جاكبسون» فإن مبتوري الفص الجبهي البشريين يعانون من صعوبات في تنظيم افعالهم بشكل دقيق في حدود الزمن وفي تكميل سلوكهم وقد يبلغ الأمر حدّاً يؤدي الى عجز في إقامة مخطط عمل. وقد يكون الأمر على العكس من ذلك فيبدو على شكل استحالة في متابعة مخطط كان قد بديء به. وتؤكد تبدُّلات شخصية «فيناس جاج» هذه الملاحظة وهو الذي اتصف بأنه نزوي ومتقلب ومبتكر لعدة مخططات مستقبلية ما أن يبدؤ ها حتى يهملها في سبيل إقامة مشاريع اخرى كانت تلقى نفس المصير [٣٨].

يمسي مبتورو الفص الجبهي شاردي الذهن

فتلدد (عدم استقرار) هؤلاء المصابين غير مرتبط بالذاكرة ذات المدى القصير التي تبقى مصونة بصورة عامة، ويستمر هؤلاء المرضى قادرين على حفظ التعليمات لمجموعة من الأفعال التي يبدو انهم غير قادرين على انجازها وإن أفضل وصف لهم هو شرود الذهن.

٣٦ ـ Hamlin R. M. : Intellectual function after frontal lobe Surgery» Cortex 1970, 6 P 90-100

٣٧ ـ Milner B. · Effects of Different Brain Lésions on Card Sorting» Cortex de Neurologie 1970.9.P 90-100

٣٨ ـ Harlow (مذكور سابقاً في الفقرة ٢٩).

ففي حالة ذكرها «لوريا» سئل فيها مبتور فص جبهي بأن ينقل رسالة الى قسم آخر في المستشفى،لكنه بعد انطلاقه رأى مجموعة من المرضى يتجهون نحوه فما كان منه إلا أن كرَّ عائداً خلفهم ومقتفياً لآثارهم ومتحولاً تماماً عن مهمته [٣٩] فمن المهم ان نذكر هنا بأن مثل هذا التصرف لا يختلف عن حالات يومية عادية كثيرة يفقد المرء فيها ذكرى الأمر الذي كان يسعى وراءه، فمثلاً كثيراً ما يبدأ احدنا بكتابة رسالة فيرن جرس الهاتف ثم يأتي امرؤ آخر ليطلب منا شيئاً ما ومن ثم نتحقق بعد ذلك بأننا لم نكتب الرسالة التي بدأناها، لكن الأمر الذي يختلف في حالة مبتوري الفص الجبهي هو السهولة التي تشرد بها أذهانهم.

حالة المرء الذي نجر طاولة الشغل بعد نجره لوح الخشب.

والشكل الآخر من شرود الذهن عند مبتوري الفص الجبهي هو تبديل المخطط الابتدائي بعمل رتيب متنسخ؛ فعندما سئل مريض بأن يوقد شمعة صغيرة فإنه قدح عود ثقاب ووضع الشمعة في فمه وكأنه يريد أن يدخّنها [٤٠] وقد يكون هذا الحادث بمثابة مثال جديد من الميل الى المثابرة الذي يقدِّم الدليل عليه مبتورو الفص الجبهي،كما رأينا ذلك في مناسبة تصفيف اوراق اللعب.

فبينما كان احد هؤلاء التعساء يعمل في قسم النجارة بالمستشفى،فإنه أخذ ينجر لوحاً من الخشب حتى انجزه،ومن ثم استمر في عمله فنجر طاولة الشغل. لذلك يمكن اعتبار كافة هذه التصرفات وكأنها صعوبات في إقامة مخطط عمل وصياغته وتنفيذه.

ما هو طراز العمل الذي نعنيه بالمخطط؟ إن هناك موقفاً بسيطاً قد يبين لنا ذلك، بوضوح. فلنفرض اننا نريد ان نشتري خبزاً من مخبز معين عند زاوية الشارع، فلدينا هكذا هدف وفكرة شبه واضحة عن وسائل انجازه. وهذه الفكرة شبه الواضحة عن الوسائل هي المخطط الذي يتضمن عدداً معيناً من مخططات صغيرة مساعدة؛ مثل أن نأخذ نقوداً وان نخرج من منزلنا ونمشي حتى المخبز وهكذا، الخ. فإذا اشتغلنا كالحاسوب فإن المخطط يكون ممثّلاً ببرنامج عن شكل لائحة من التعليمات التي تؤمّن

---

٣٩ - Luria A. R. The Working Brain (NeW York Basci Book 1973)

٤٠ - Luria A. R.- Les Fonctuions corticoles Superieures de L'Homme (المذكور سابقاً في الملاحظة ٣٠)

ملاحقة تتابع من العمليات الواجب تنفيذها[41].

وقد تكون كل واحدة من العمليات التي تشكل المخطط بحد ذاتها عملة فيها ما يكفي من التعقيد،فمثلاً إن البحث عن المحفظ يتطلب برمجة لحركات العينين واليدين وتناسق هذا السعي مع سياقات التعرف على الاشياء ولا بد لبرنامج البحث هذا ان يستعمل سياقاً بصرياً يتمحص التمثلات الذهنية المخزونة في الذاكرة عن توزيع الحجرات في المنزل.

فكل واحد من هذه البرامج التحتية اي المخططات التحتية هي محتواه بالقوة في المخطط الكلي ولا يدخل في حيز النشاط إلا في البرهة التي يأتي دوره فيها ضمن المتتالية ولسنا بحاجة لذكر كل هذه الأفعال في مخططنا الاجمالي بل يكفينا ان نختصرها بـ «ايجاد المحفظة» ويحدث إنجاز المخططات التحتية (لحالها) في الوقت المطلوب، وتسمى هذه الخطوة «السياق الطبقي» وتشكل البرنامج الأساسي لإقامة برنامج جيد للحاسوب، فالسلوك الرزين منظّم بشكل طبقي مع اننا لا نكون واعين إلا لِفُتات من مخططات تصرفنا.

التصرف المتعمد

يقال عن التصرفات المحتواة في مشروع على انها متعمدة في اللغة اليومية: فهي موجهة بنية الوصول الى هدف. ويتطلب بلوغ الغاية تنفيذ عدد معين من الأفعال تبعاً لمتتالية معينة على ان هذه الأعمال بحد ذاتها تكون على درجة معينة من التعقيد؛ كتحديد موضع المحفظة أوحقيبة اليد وإيجاد المعطف وارتدائه وفتح الباب والخروج ثم إغلاقه والنزول على السلم الخ. فلنفرض أن أمراً ما قد حدث في برهة ما من المتتالية؛ كأن يقع نظرنا على صورة في صحيفة فنتذكر فجأة مثلاً أن علينا القيام بعملية الجلي؛ فمثل هذه الأحداث تشرد أذهاننا وتؤدي بنا الى مجموعة جديدة من الأفعال (أن نقرأ الجريدة أو نغسل الصحون) مما يمنعنا من الخروج لشراء الخبز. لكننا بصورة عامة لا ننفك عن نيتنا الأولى.

---

٤١ ـ نفس المصدر أيضاً إن هذه الاستعارة من برنامج الحاسوب الذي يوجِّه الفعل المنوي عليه قد ابتكـرت لأول مرة في كتاب شيق قد اتخذ دوياً عظيماً هو Plan and the structure of Behaviour للمؤلفين Miller, Galanter E Prebram (New York, Hemy Holt And Co 1960)

إن الشرح المذكور أعلاه يعود جزء عظيم منه إلى تحليل هؤلاء المؤلفين.

كذلك فإن للحاسوب نواياه المماثلة فعندما يحدث انقطاع في تنفيذ برنامج نتيجة حادث خارجي لا بد من معالجته فإن انجاز البرنامج الجاري يتوقف بآلية انتظار،هي أصبع الكترونية تعيد البرنامج الى العمل فيما بعد اعتباراً من النقطة التي حدث الانقطاع فيها. فما هي طبيعة المعادل لهذه الأصبع الالكترونية ؛ النية البشرية؟ وهنالك اكتشاف حديث يجعلنا نفترض بأننا يمكن ان نجد بديلاً مادياًللنيّة وذلك في الفصين الجبهيين.

الموجة الدماغية للنية :

قد تكون هذه الآلية الفيزيولوجية العَرَضية موجة دماغية معينة يمكن مشاهدتها على المسجلكهرماغي أثناء مراحل التوقع الذهني. وقد وُصِفت هذه الموجة للمرة الأولى عام ١٩٦٤ من قبل «جيري والتر» وزملائه في مؤسسة طب الأعصاب في «بردن» «برستول» من بريطانيا [٤٢] وعمد «والتر» هذه الموجة الدماغية في الكمون الكهربائي والذي يمكن ملاحظته في كل مرة يقترن فيها زمنياً منبهان يشير الأول الى ظهور الثاني،ونقول في هذه الحالة بأن المنبه الثاني هو شرطي للأول،ومن هنا نشأ اسم الموجة الدماغية المذكورة الرسم (٥ ـ ٧) كما يستعمل تعبير «الموجة التوقعية» [٤٣].

وإن أفضل تسجيل للتغير السلبي المشترط C.N.V يمكن الحصول عليه يكون عند حافة الجلد المكسي بالشعر؛ ويبدو ان الـ C.N.V ينشأ عن القشرة الجبهية ومن بعدها يندفع الى الخلف نحو مناطق قشرية أخرى [٤٤].

تشتغل الموجة التوقعية كالببغاء

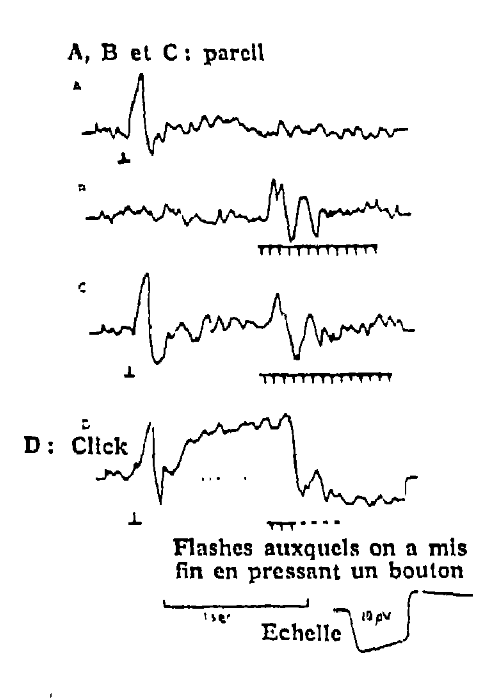
فالموجة التوقعية، أو الظاهرة المماثلة، يمكن ان تبدو وكأنها القاعدة المادية للنية، إنها آلية الانتظار في التنفيذ التسلسلي لمخطط، ويمكنها ان تشتغل بشكل ما زال مجهولاً لتمنع الشرود وكأنها ببغاء قائمة على أكتاف المرء تنادي مكرِّرة باستمرار؛ «لا تنسى ان تشتر الخبز». واخيراً علينا ان نذكر بأن هذا التأويل للـ C.N.V يبقى

---

٤٢ ـ Walter W. G ومساعدوه Contingent Negative Variation: CN. V: an electric sign of sensorimotor Associotion and Expectancy in the Human Brain Nature 1964- 203- P 380 - 3884

٤٣ ـ Thompson R Cohen J: Cerbral Psychophysiology : The Contingent Negative Variation F. E. M. Patterson: Bio electric Recording Techniques (New York Academie Press 1974)

٤٤ ـ «Progressing Brain Research 1968, 22, P 364- 377



الرسم (٥ ـ ٧).

التغير السلبي المشروط الملاحظ على التسجيلكهرماغي اثناء فترات الانتظار:

(أ و ب) هما ارتكاسان ناشئان إما عن قلقلات وإما عن ومضات ضوئية.

(جـ) يكون المنبهان مقترنان في الزمن اي ان القلقة تتلو دائماً الومضة، فيقال انها شرطية للقلقلة لكن المرء الخاضع للتجربة لا يستطيع ان يفعل شيئاً.

د) نفس الشيء ـ لكن في هذه المرة على المرء ان يضغط على زر حتى يوقف الومضات ويظهر التغير السلبي المشروط عند انتظار الومضات (الانحرافات نحو الاعلى يكون سلبياً من الناحية الكهربائية) وبالواقع ليست هنالك من ضرورة لارتكاس مرئي حتى يظهر التغير السلبي المشروط بل يكفي ان يستبق المرء الخاضع للتجربة المنبه الثاني وان يكون منتبهاً.

(مستمدة من W.G.Walter التقدم في ابحاث الدماغ ١٩٦٨ العدد ٢٢ الصفحات ٣٦٤ ـ ٣٧٧)

تأملياً يتطلب الإثبات بواسطة الابحاث المستقبلية.

وتسبب إصابات الفصين الجبهيين للدماغ مشاكل في متابعة النوايا. فمبتورو الفصين الجبهيين غالباً ما يوصفون بأنهم «توابع المنبه» وذلك يعني أنهم تحت رحمة مصالحهم الآنية وهو خاضعون بصورة خاصة للشرود الذهني، ولا بد ان يكون هذا الميل للشرود هو السبب الذي جعل، قرود «جاكبسون» الخاضعة لعملية البتر، لا تنجز المهمة التي جرى إرجاء تنفيذها.

وقد تكون هنالك وسيلة لوضع النية في حالة الانتظار؛ على شكل ضبط لارتكاسات الإهتداء (راجع الفصل الثالث) فإذا جرى إلغاء ارتكاسات الاهتداء أثناء تنفيذ المخطط فقد يكون هنالك احتمال شرود أقل بواسطة منبه للإهتمام فهناك مناطق من القشرة الجبهية مرتبطة تشريحياً بأجهزة الاهتداء والتعود القائمة في مناطق اخرى من الدماغ، فارتكاسات الاهتداء عند القرود تمسي مخرَّبة نتيجة الاصابات في الفصوص الجبهية [٤٥]. كما ان هنالك طريقة اخرى لمشاهدة شروذ مبتوري الفص الجبهي وذلك باعتباره بمثابة «ثقب في الذاكرة» فهم يظهرون عاجزين عن تذكُّر نواياهم. وعلى كل الأحوال لا بد ان هذه الثغرة تمسي طرازاً خاصاً جداً من الذاكرة لأن ملكات الذاكرة المباشرة تبقى سليمة لديهم وكذلك الأمر بالنسبة لذاكرتهم ذات المدى البعيد.

يتذكر المرء عملاً ما بشكل افضل إذا انقطع عنه

لقد فُصِّلت فرضية الذاكرة المميِّزة للنوايا بواسطة ظاهرة نفسانية معروفة جداً هي أثر «زيجرنيك» بأن ذكريات الأعباء المتروكة بلا إنجاز هي ذات شدة عظيمة. فقد أولى «زيجرنيك» الى أفراد طبيعيين مجموعة مؤلفة من عشرين تمرين يتطلب كل منها عملاً لعدة دقائق وجرى توقيف نصف هذه التمارين بالصدفة بحيث لا يجد هؤلاء الأشخاص الفرصة لإنجازها،وفي نهاية الاختبار طُلب منهم أن يذكروا التمارين التي يتذكرونها. وعند ذلك تأكد «زيجرنيك» بأن الأفراد يتذكرون التمارين التي جرى توقيفها بشكل افضل بكثير من تلك التي تمكنوا من إنجازها [٤٦].

---

٤٥ - Prebram K «The Primate Frontal Cortex and Allostasis» Greunuiger W. E J. Greuninger H and A. R. Lurio: Psychophysiology of the Frontal lobes (New York. Academie Press 1973)

٤٦ - «Zeigarnick B: Ucur des Behalten Von Enledigten und Unerledegtin Handlungen» تذكر المهمات المنجزة وغير المنجزة Psychologische Forshung, 1927, 9. P. 1-85

وكانت الأهمية العصبية النفسانية لأثر «زيجرنيك» هي البرهنة على الطبيعة الخاصة لذاكرة النوايا. فالنوايا تتمتع بذاكرة خاصة ذات مدخل سريع فهي جهاز من التخزين الدماغي ذي أولوية في تشغيل الوعي [٤٧].

الحديث الداخلي والتنظيم الذهني :

إن إحدى الوسائل التي تتمكن اللغة بواسطتها من التأثير على الفكر البشري هي ترميز تمثيل المخططات ؛ انها نوع من الحديث الداخلي،فاللغة من هذه الناحية هي ترميز شديد الفعالية لأنها تغطي عدداً كبيراً من المعارف حول البيئة ؛ إذ تتمكن اللغة هكذا من تكثيف مخطط عن طريق تحجيمه الى ابعاد قابلة للتنظيم.

لنعتبر الآن الحوار الداخلي التالي : «إن عليَّ غداً الذهاب الى المكتبة وبعدها سوف أتناول طعام الغداء مع فريد،ومن ثم سوف أذهب ساعياً لاصطحاب الأولاد الى عيادة الطبيب» ففي هذه المقولات الواضحة مخططات تحتية تنتظر الإنجاز في الزمن المرغوب ؛ فعليَّ أن أعثر على محفظتي ودفتر ملاحظاتي وإيجاد المفاتيح وإغلاق الباب وقيادة السيارة. . . الخ فالعمل الذي يتضمن تسمية نشاط (الذهاب الى المكتبة) هو اقتصادي لدرجة بعيدة.

ومن الطبيعي ألا تكون المخططات جميعها شفهية،وإلا كيف كان بالامكان لشامبانزي أو طفل من تنظيم سلوكه بهذا القدر من الدقة؟ فالشامبانزي الذي يلتقط قذاةً من العشب ليتمكن بواسطتها من اصطياد النمل،إنما يبرهن بذلك عن درجة ملحوظة من الفطنة [٤٨].

---

٤٧ ـ Miller G. A. E. E. H. Galanter E. K H. Pribram·Plans and Structure, of Behaviour (New York Holt, Rimehart and Winston 1960)

٤٨ ـ بخصوص استعمال الأدوات من قبل الشامبانزي يمكن مراجعة J. Goodall في كتابه In the Shadow of Man (Boston, Houghton Mipplin 1971) John Lawick- Goodall les Champanzis et moi (Stock 1971)

أما بخصوص التنظيم والتخطيط لتصرف الأطفال يمكن مراجعة :

J. Huttenlocher «The origino of Language Comprehension Cognitive Psychology 1974 تحت ادارة R. Soslo (Potoms, M.D. Erlebaum 1974

لقـد شرحنـا في الفصـل السـابق كيف تسبب اصـابات منطقة اللغة في نصف الكرة الأيسر - جسر بروكا - وهي عجز في نطق الحديث وفهم ما يقوله الآخرون،وتعتبر هذه الحبسـة بشكـل تقليـدي،بمثـابـة عسـر في ترجمـة الصـور السمعية للحديث الى «انغرام» محرك لانتاج اللغة، على ان هذه المشكلة هي اشد تعقيداً مما بسطناه كما بيَّنا ذلـك. وإن احـدى التعقيـدات هي الـربـاط الموجود بين المناطق الجبهية للغة وانتاج الحـديث الـداخـلي. وهنـاك عدة اسباب للاعتقاد بأن المنطقة الجبهية للغة هي ايضاً مرتبطة بشدة مع تنظيم السلوك ومع وظائف التخطيط في الفصين الجبهيين [٤٩].

الحديث الداخلي عند الأطفال:

لقد تمت دراسة دور الحديث الداخلي لدى الأطفال من قبل النفساني الروسي ل. س. فيجـوتسكي في كتـابـه الكـلاسيكي عن النمـو الإدراكي [٥٠] لقـد اكتشف فيجـوتسكي بأن الـولـد يصـل الى مرحلة هامةلهذا النمو في اللحظة التي يصبح فيها قادراً على التصرف حسب التعليمات الشفهية لامرىء آخر. وفي المرحلة التالية يبدِّل الولد اقواله الخاصة محل أقوال الآخرين واخيراً تختفي هذه الأقوال بمقدار ما يكتسب الولد، ظاهرياً، ملكة استبطان حديثة.

وبصـورة عامـة يتحـدث الأولاد الصغـار الى انفسهم بشكـل مستمـر عنـدما يلعبـون لوحـدهم لكنهم بعد ذلك يستبطنون هذا الطراز من الفكر. وفي المرحلة التي يتعلم فيهـا الأطفـال استبطـان الحـديث (حوالي سن الخامسة) يمكننا ان نراهم اثناء امتحان حل المسائل وهم يخاطبون انفسهم بصمت عن التعليمات في اللحظات الحـرجـة [٥١] وقـد بيَّنت دراسـات فيـزيـولـوجيـة بأنـه يمكن ان نكتشف، حتى عند البالغين، حركات بسيطة للعينين واللسان والحبال الصوتية اثناء حلِّ المعضلات العسيرة [٥٢] إذ يتطلب الحديث الداخلي كما يبدو مساهمة الأعضاء المحركة لجهاز اللغة.

٤٩ - Luria A. R. Trawmatic Aphasia (Lahaye- Mouton1970)

٥٠ - Vygotsky L. S.: Thought and language (Cambridge Mass. Mit. Press 1962)

٥١ - Luria A. R. The Role of Speech in the Regulation of Normal and abnormal Behaviour (Oxford, pergamon Press 1961)

٥٢ - Sokolov A. N: Inner Speech and thought (New York. Plenum Press- 1972)

لقد أكمل «الكسندر لوريا» اعمال فيجوتسكي في دراسته عن الوظائف الضابطة للحديث عند الأولاد، فقد لاحظ بأن طفلاً في الشهر الخامس عشر من عمره يرتكس بشكل دقيق على جمل من مثل: «اعطني دُبُّك» وذلك اذا كانت لعبة أخرى ذات لون صارخ قد وُضِعت قريب من الدب. فنرى الطفل حينئذ يبدِّل فكرته بغتة ويمسك اللعبة الجديدة؛ فالجاذبية التي تفرضها اللعبة المجهولة تسبب شرود الطفل عن نيته الأولى.

كذلك إذا طُلب من طِفل، في شهره الثامن عشر، يقوم بتلبيس حلقات على عصا،بأن يخلعها قبل أن يكمِّل تلبيس كافة الحلقات، فإننا نراه يضاعف جهوده للاستمرار في تلبيس الحلقات ليس بغرض التحدِّي كما قد يُظن،بل لأنه لا يتمكن من إعادة النظر في مخططه الابتدائي للعمل.

مقارنة الطفل مع سلوك مرضى الفص الجبهي

في هذه المرحلة يمكن للتعليمات الشفهية ان تثير تصرفاً عند الولد لكن لا يمكنها ان تتوصل بسهولة الى صيانته ولا الى هديه. وقد بيَّن «لوريا» التوازي بين سلوك هؤلاء الفتية من الأطفال ذوي الفصوص الجبهية غير مكتملة الاشتغال حتى الحين وسلوك المرضى ذوي الاصابات في الفص الجبهي وتتضمن هذه المشكلة عدة وجوه:

١ ـ قد يكون الأمر متعلقاً بوجود انقطاع بسيط في الرقابة الشفهية المحصورة بدوافع أشد قوة مثل منعكس الاهتداء؛ كما هي في حالة الطفل الشارد باللعبة الملونة كذلك فإن مبتوري الفص الجبهي، ينفكون بسهولة عن مخططاتهم الابتدائية.

٢ ـ قد تحقق التعليمة الشفهية في اتخاذ السيطرة على رقابة الفعل أونقله الى مستوى يجري تنفيذه فيه، وهذا ما رأيناه في أمثلة الديمومة للانتساخات المحركة عند مبتوري الفص الجبهي: فالمريض يبدو ظاهرياً عاجزاً عن ايقاف عملية معينة ليبدأ في تنفيذ بقية مخطط عمله، فهذا مماثل لمواظبة الولد الذي يستمر في تلبيس الحلقات على العصا.

٣ ـ قد نحصل على إخفاق في التحقيق من ان نتيجة عمل تتبُّع المخطط البدئي، ويذكر «لوريا» حالة ضحية تعينسة لجرح جبهي والتي لم تكن تلاحظ أنها تقوم بغلي الماء في برميل الغسيل بدلاً من غليه في وعاء لتحظير المعكرونة [٥٣].

---

٥٣ ـ (انظر الملحوظة رقم ٣٠) Luria A.R.

كانت تتمكن من تكرار أمر دون ان تستطيع تنفيذه

يمكن أن يؤدي هذا الطراز من الإخفاق في تنفيذ الأعمال الى تفارق بين المستوى الشفهي والتصرف حتى لو تذكر المريض التعليمات الشفهية.

وها هي خلاصة لأحد فحوص «لوريا» المتعلقة بامرأة في الثالثة والأربعين من عمرها مصابة بورم في الفص الجبهي الأيسر:

الطبيب : رجاء، حرّكي يديك ثلاث مرات

المريضة : (حركت يديها عدة مرات كثيرة)

الطبيب : ما الذي طلبته منك؟

المريضة : أن أحرك يدي ثلاث مرات.

الطبيب : قومي بذلك.

المريضة : (عادت فحركت يديها كما فعلت في السابق) [٥٤] فملكات اللغة تشكل في الدماغ البشري وسيلة فعالة للتحكم في الفكر والتصرف وتنظيمها وقد يكون تخريب هذه القدرة كارثوي بالنسبة للتنظيم الذهني.

التصرف توقعاً للمستقبل:

بعد أن أمسى «فيناس جاج» عاجزاً عن إقامة مشاريع للمستقبل فإنه بدا للآخرين وكأنه متشر ضال بدون أي هدف. وبما أنه لم يعد قادراً على المثابرة في مقاصده فقد ظهر عنيفاً ونزوياً وهكذا اضحى «جاج» كالصبي بعد أن فقد البرنامج الرزين الذي كان يشكل إطاراً لأعماله.

فمن المهم أن نوضح من هذه الناحية بأن نضوج القشرة الجبهية يكون متباطئاً بقدر كاف عند الولد وان هذا الجزء من الدماغ لا يصبح شغّالاً بشكل مكتمل إلا حوالي سن الخامسة والسادسة، وكما يقترح «لوريا» يمكن تفسير بعض ملامح تصرف الولد عن طريق عدم اكتمال نضوج الفص الجبهي: كالعفوية وسهولة التشريد عن هدفه ونقص التهذيب الخ.

٥٤ - Lurio A. R. E. K. H. Pribram E. E. O. Homskaya: Anexperimental analysis of the Behaviowal Disturbance. Produced by a lift Frontal Arachnoidol Endothelioma»
Neuropsychologia 2. P. 257- 380

الفص الجبهي: خطر الرقابة المتزايد.

لماذا كان البضع الجبهي في حالات كثيرة ذا أثر في تسكين وساوس مرضى النفس وقلقهم واكتئابهم؟ فهل من الممكن أن يكون «مونيز» على حق عندما ادعى بأن النفوذ الممدَّن (الاجتماعي) للفصين الجبهيين يتضمن مخاطر من الرقابة المتزايدة؟ وهكذا يأتينا برهان جديد ليساند أطروحة]مونيز» عن طريق التبدلات الهامة في التغيرات السلبية المشترطة C.N.V والملحوظة عن مجموعة مرضى النفس. فعند هؤلاء المرضى المصابين بالقلق المزمن أثناء الاختبارات الكلاسيكية يكون الـ C.N.V شديد الضعف وربما كان ذلك لأن مستواهم الطبيعي من الـ C.N.V على قدرٍ من الشدَّة بحيث ان هذا المستوى لا يمكن ان يزداد أكثر من ذلك فكأنه نوع من سقف. وبما أننا نعلم من جهة أخرى أن الـ C.N.V تنزع الى الانخفاض عند الأناس الطبيعيين عندما يكونون شاردين فلا يستطيعون المحافظة على انفسهم في حالة التوقع، ومن العسير في الوقت الحالي ان نختار بين هذين التفسيرين المتعارضين كذلك فإن العناصر من مرضى هذه الدراسة الذين كانوا موسوسين وكانت لديهم تصرفات قسرية فإنهم كانوا يبدون C.N.V متزايدة تستمر حتى بعد الإشارة الثانية التي تحدد عادة نهاية الموجة التوقعية (راجع القسم من الرسم ٥ ـ ٧). وقد يمثل ارتفاع التغير السلبي المشترط عند هؤلاء المرضى، القاعدة الفيزيولوجية لاضطراباتهم الذهنية [٥٥].

هل أنَّ توقع المستقبل مصدر للتعاسة؟.

هل الآليات التي تسمح لنا بتحويل انتباهنا عن اللحظة القائمة هي مصدر تعاسة بالنسبة لنا لأنها تقتلعنا من اللامبالاة السعيدة؟ لقد كانت لهذه الفكرة بأشكالها المتعددة، التي لا شأن لها مع علم الأعصاب، قصة طويلة. فنراها مثلاً قائمة في القصة العبرية للخلق التي مثَّلت لنا آدم وحواء مطرودين من الجنة لأنهما تذوقا ثمرة المعرفة ـ فالمعرفة البشرية مرتبطة مع توقع المستقبل.

وتسمح لنا كفاءة التخطيط بأن نقاوم المتطلبات المباشرة للحاضر حتى ننسق الأفكار والأعمال وننظمها حسب أحداث المستقبل. وان إحدى الانجازات التطورية

٥٥ ـ Weinberg H: The Contingent Negative Variation. Its Clinical past and future» Amirican Journal of E.E. G. Technology 1975, 15, P 51-67

للدماغ البشري هي كفاءته العظيمة في استباق المستقبل وفي صنع مخططات العمل وصياغتها للاقتراب من المستقبل في أفضل الشروط.

لكن كما كان الامر بالنسبة لقصة آدم وحواء،فإننا قد ندفع غالياً ثمن الآلية الذهنية التي تسمح لنا بصناعة الكراسي والمدن والصواريخ والتي تدفعنا للانخراط في كل انواع المجموعات المعقدة من التصرفات التي نقوم بها في سبيل الاستعداد للمستقبل

الفصل السادس

الوعي والسياقات الذهنية

لقد بدأ هذا الكتاب بمناقشة العلاقة بين التجربة الذهنية وفيزيولوجية الدماغ، انها الحرب الكلامية، التي دعاها «شوبنهاور» عقدة العالم [1] والتي انبعثت ولا يبدو انها قد ماتت نهائياً. وإن تمحيص المعارف، العصبية النفسانية المعاصرة عن هذه القضية التي تشكل قاعدة هذا العمل، قد وضحُ العلاقة المعقدة التي تربط الأجزاء المختلفة من الدماغ مع الادراك والفكر والأعمال الواعية وقد حان الوقت حتى نقوم بتلخيص اهمية هذه الاكتشافات العلمية في سبيل العلاقة بين النفس والبدن.

تحديد مواضع الوظائف الواعية في الدماغ :

تعتمد بعض المحاولات لتحديد القواعد المادية للوعي،على البحث عن البنى النوعية المسؤولة عن مختلف أوجه التجربة الواعية،لذلك غالباً ما اعتبرت القشرة الدماغية بمثابة ركيزة (أرضية) الوعي البشري [2] لأنها في صلب القدارت الادراكية الأشد سمواً،كما أنها الأشد حداثة في الظهور عبر مراحل التطور. ولم يعان ديكارت من أية صعوبة في موضعة نقطة التفاعل المتبادل بين الروح والبدن: فقد افترض بأن هذا الموضع لا بد ان يكون الغدة الصنوبرية وهي البنية الصغيرة ذات الشكل المخروطي القائمة خلف الجذع الدماغي لأنها، حسب معرفته، البنية الوحيدة غير المنقسمة الى نصفين، ايمن وأيسر،وبما ان الروح، حسب الفلسفة التقليدية والحس المشترك، هي كلٌ، فإن نقطة تأثيرها المتبادل مع الجسد ينبغي ان يتواجد في البنية الصنوبرية (الرسم ٩ - ١).

---

١ - Blobus G.G.:«Unexpected Symmetries in the «World Knot»Science 1973 180 P 129-1136

٢ - Magoun H: «Darwin and cericepts of Brain Function Brain Mecanisms and consciousness تحت ادارة J. F Delfresnaye (Oxford Blackwell 1954)

التشغيل المتموضع والتشغيل إلتكميلي :

يمكننا ان نتساءل بتعابير أشد عصرية،ان كان من الممكن موضعة اللازمات المادية للوعي،فذلك لا يطرح نظرياً اية مشاكل إلا في إلحاق الوظائف الواعية بالدماغ بمجمله (اي لذلك التصور المجرد الحالي الذي تؤمن فيه بنى الدماغ، بشكل ما أو بآخر، التشغيل الواعي وليس تشغيل القلب أو إبهام القدم).

ومع ذلك أفلا يمكن تحديد موضع أكثر دقة؟ ويفترض ذلك ان نثبّت كيفية عمل الدماغ. فهل يقوم بعمله بشكل متقطع ضمن الفراغ بحيث أن أثراً ذاكرياً أو سياقاً ادراكياً ما يكون مؤمّناً عن طريق نشاطات شبكة معينة من الخلايا العصبية؟ أو أن الدماغ يشتغل بشكل أكثر اتساعاً حسب نمط تكميلي بفضل حقول قوى كهربائية ناتجة عن التفاعل المتبادل بين ملايين او مليارات الخلايا العصبية؟

ما زال الخلاف قائماً حول هذا الموضوع بين منظّري الدماغ [٣] وفي القرن التاسع عشر أقام اكتشاف وجود مراكز مختلفة للتعبير عن اللغة وتلقّيها الدليل الأعظم على التموضع، لكن لم تلبث هذه الاكتشافات أن أصبحت مباشرة موضعاً للشك من قبل أطباء الأعصاب الذين أيقنوا أن هذه النتائج هي شديدة التفاؤل.

فقد حضّر «بيير ماري» طبيب الأعصاب الفرنسي فحصاً مضاداً لأدمغة كان قد أقام «بروكا» عليها نتائجه، وأكد «بيير ماري» بأن الاصابات التي سببت فقدان النطق كانت أكثر انتشاراً مما حدّث عنه «بروكا» [٤] وما زال الخلاف قائماً حتى اليوم حول استحالة الفصل بين المناطق الجبهية والخلفية للنطق (راجع الفصل الرابع).

وجهة النظر التكميلية

في عصرنا اليوم،اصبحت وجهة النظر المضادة للتموضع (التكميلية) مقرونة بأسماء عظماء اطباء الاعصاب والنفسانيين خاصة اتباع مدرسة الجستالت [٥].

---

٣ - Meyer V. «Psychological Effects of Brain Damage» Handbook of Abnormal Psychology

تحت ادارة H. Eysencky (New York Basıe Booko 1961) وكذلك :

Pribram K. H: Languages of the Brain (Englewood Clifs N. J. Prentice Hall 1971) Eecles, J. C. Social Research 1972, 39 P 753- 757.

٤ - Gardner H: The Shattered Mind (New York, Alfred A Knoff 1975)

٥ - Aead H.: Aphasia and Kindred Disorders of speech (New York, Hafner 1963) E Goldstein: Language and Language Desturbances (New york Grume and Stratton 1946)

فالفكرة المجردة «لتأثير الكتلة» التي تنطبق على التشغيل التكميلي للدماغ تعود الى «لاشلي» ذلك الباحث الذي استنتج، مستنداً على تجاربه الكلاسيكية في بتر القشرة الدماغية عند الجرذان، بأن تخزين الذكريات يجري بشكل متساوي الكمون (راجع الفصل الثاني)، أما اداءات التذكر التي استمرت جرذانه قادرة عليها فإنها كانت تتوقف على الكتلة الكلية (وليس على طبيعة الجزء المتخرّب) من القشرة الدماغية المصونة في المنطقة المعينة من الدماغ.وهذا يبرهن بأن التشغيل الإدراكي هو نتيجة «لعمل الكتلة» في مناطق واسعة من الدماغ مما يدعم وجهة نظر «لاشلي».

الريب في المعطيات الطب ـ عصبية.

يقوم الاجماع الحديث الى حدٍّ ما بين الطرفين الأقصيين من الخلاف،فيما بين الموضعة والتوزيع التكميلي [٦] وتبين الاصابات الدماغية عند الانسان عن ثوابت في ظهور الأعراض حسب المنطقة المصابة،على انه من المقبول ايضاً بشكل عام بأن العيوب العديدة المختلفة يمكن ان تنتج عن إصابات في نفس المناطق عند مرضى مختلفين.

وينشأ هذا الاعتراض جزئياً عن الأرتياب في المعطيات الطب ـ عصبية لأنها صدرت غالباً عن مرضى لم يكن انتشار التخريبات الدماغية لديهم معروفاً بشكل مضبوط. وبما أن الدماغ من جهة اخرى عضو مترابط بشدة فمن الصعب تقدير آثار الاصابات المحلية على التشغيل الطبيعي لمناطق اخرى.

وقد جرت معالجة هذه المشكلة بالتفصيل من قبل النفساني الانكليزي «ريتشارد جريجوري» في مقال مبني على الأصول ضد البحث عن التموضع. ويساند «جريجوري» القول بأنه من المستحيل تقدير آثار إصابة نوعية دون معرفة كيفية تشغيل اجزاء الدماغ مجتمعة ولنأخذ مثالاً: حالة مكنة مجهولة نحاول فهم طريقة تشغيلها وذلك بواسطة فكِّ قطعها بشكل اصطفائي واحدة تلو الأخرى، فإذا نزعنا منها جزءاً معيناً ـ مثلاً خزان الوقود ـ فتوقفت الآلة. حينئذ يمكننا بشكل ساذج ان نستنتج، اذا لم نكن قد رأينا سيارة من قبل، بأن آلية الدفع في هذه المكنة هي الخزان. ويبدي «جريجوري» الملاحظة القائلة بأن المشكلة لا تنطرح فيما لو كنا نعرف الآليات المعقدة للمحركات الانفجارية،ونحن في حالة الدماغ لسنا في هذا الموقف؛ إذ أننا لا نملك نظرية وطيدة عن التشغيل الطبيعي للدماغ،ولذلك فإن تأويل المعطيات المستمدة من

٦ ـ Lurion A R. : Higher Cortical Functions in Man (New York, Basie Books 1966)

الاصابات الدماغية يمسي عسيراً [٧]

ميزات التموضع كمبدأ تفسيري :

رغم الارتيابية شديدة الانتشار عن إمكانية موضعة الوظائف النفسانية المعقدة (مثل القيام بالنطق والتسمية) فإن أمر الموضعة يبقى المبدأ التفسيري الأكثر استعمالاً في طب الأعصاب النفسي، فهو المبدأ الذي يسمح بالتمييز بين مختلف الحبسات الحسية لاضطرابات التعبير، فالموضعة التشريحية للوظائف هي مبدأ يسمح ايضاً بتقسيم النفس الى ميادين «تحليلية» و«تركيبية» تتوافق مع تشغيل نصفي الكرة الأيمن والأيسر ويتفق الناس جميعاً على القول بأن هذا الطراز هو شكل بدائي جداً من العلم لأنه من الأكيد تقريباً بأن الارتباطات الوظيفية لا تغطي تماماً الحدود التشريحية فالدماغ عضو شديد الترابط الداخلي ويجب ان نتمكن من فهم اية مجموعة من العصبونات تشتغل مع بعضها ومتى وفي أي الشروط وكيف تعمل لإنجاز هذه المهام الذهنية المعقدة،مثل التعرف على سحنة أو تحرير رسالة . وبانتظار ذلك تشكل الموضعة نوعاً من التفسير غير المتقن،فإذا لم نكن ندري تماماً ماهية شيء عندها قد يكون من المفيد معرفة مكان وجوده على الأقل.

وقد تؤدي بنا الموضعة في أول الأمر الى اكتشافات اخرى وهكذا عملت موضعة باحة بصرية في القشرة القذالية خلال القرن التاسع عشر الى اكتشاف العصبونات الكاشفة للملامح في هذه الباحة (راجع الفصل الثاني) . كما يمكن ان تمدُّنا الموضعة بوصف بنيوي لِقطعٍ من تجمع معين من المكنية الإدراكية بفتحديد مواضع اللغة المتلقاة والناطقة هو اساس أكثر النظريات انتشاراً في تنظيم هذه السياقات في الدماغ .

موضعة الوعي :

وطالما بقي الخلاف الحالي قائماً عن إمكانية تحديد موضع الوظائف الدماغية الإدراكية فيجب ألا نندهش اذا كانت المسألة الخاصة لموضعة الوعي تثير خلافاً، هي

٧ ـ Gregoy R. L. : The Brain As Engeneering Problem» Current Problems in Animal Behaviour تحت ادارة W. H. Therpe E. O. L. Zanguill (Cambridge Univer Press 1961)

ايضاً، فلدينا من جهة اولئك الذين يفكرون بأن القشرة الدماغية أونصف الكرة الأيسر فقط أوالجهاز الشبكي للتنشيط هومقر التجربة الواعية. وفي الجهة الأخرى نجد «التكميليين» الذين يساندون القول بأن الوعي هو النتاج المتكامل لنشاط جماعي من الدماغ - اي انه توجد عدة ارضيات عصبية للتجربة الواعية بعضها خاص بالبشر واخرى مشتركة مع الانواع الحيوانية،وان التجربة الواعية قد تنبثق من نشاط مرتبط مع اي مركز دماغي كان.

هل التغيرات الكهربائية البطيئة هي آليات الوعي؟

فالحل الوسط المهم هوالذي يتضمن القول بأن بعض اشكال النشاط العصبوني فقط تقود الى الوعى بينما الأشكال الأخرى لا تؤدي اليه، وتلك هى وجهة نظر «كار بريبرام» الذي يعتقد بأن الأرضية الفيزيولوجية للوعي ليست قائمة في الاندفاعات العصبية المعروفة (مثل كمونات التأثير) بل في طبقة من الحوادث الكهربائية الأقل معرفة هي الكمونات ما بعد ما بعد المشبكية البطيئة والمتدرجة (راجع الفصل الأول) [8] وبالتعارض مع كمونات التأثير، وهي السريعة والمنتشرة الى مسافات بعيدة في فروع الشجرة التغصنية للعصبون؛ ففي بعض مناطق الدماغ وخاصة في طبقات معينة من القشرة الدماغية تكون الأشجار التغصنية للعصبونات كثيفة وشديدة التشابك، ففي هذه الغابات من الآليات العصبية (الزرد التغصني) تحدث التغيرات الكهربائية ببطء شديد على عكس مما يجري في كمونات التأثير حيث يحدث شيء أولا يحدث ابداً في المحاوير. فالسلم الزمني للكمونات البطيئة للتغصنات يجب ان يكون شديد القرب من تيار التجربة الواعية، ومن جهة أخرى فإن التأثيرات المتبادلة المعقدة للموجات المحلية البطيئة للتغصنات يمكن ان تكون مصدراً لنوع من الهولوجرام العصبي (راجع الفصل الثاني) وهو السياق المتوزّع الغني بالمعلومات والمقاوم للتلف، فمثل هذا الجهاز حسب «بريبرام» يمكن ان ينكشف في النهاية على انه طرازا لآلية المرتبط بالوعي. مع أننا لا نعلم شيئاً كثيراً عن عمل الكمونات التغصنية البطيئة المتدرجة فإن خبراء آخرين غير «بريبرام» يعتقدون بأن هذه الحوادث العصبية قد تكون هامة لفهم تشغيل الدماغ، وهنالك نظرية أخرى عن الوعي تتجاهل التقسيمات التشريحية وتسمى نظرية «النسخة المصدرة»[9] وتدعم

---

٨ - Pribram K. H. Languqges of the Brain (Engwoods Cleffs N.J. Prentice- Hall 1971)

٩ - Festinger L E Col: Efference and the Conscious experince of Pereception Journal of Experimental Psychology 1967

النظـريـة القـول بأن التجـربـة الـواعيـة هي على ارتبـاط مع تفـريغـات شحنـات العصبونات في الأجهزة المحركة (أجهزة الخروج) للدماغ (على ان كلمة مصدِّرة تعني النشـاط العصبي الموجه من الدماغ نحو المحيط وذلك بالتضاد مع بعض الوقائع التي تنطبق على النشـاط العصبي الحسي الموجـه نحـو الـدمـاغ) ولـدينـا بعض الـوقائع المحـدودة المسـانـدة لهذه الأطـروحـة والتي يبرهن معظمهـا بأن الاندفاعات العصبية المصدِّرة لها تأثير شديد (مع انها لا واعية) على بنية التجربة الواعية.

كي لا يسدِّد الضفدع على ذبابة متوسطة

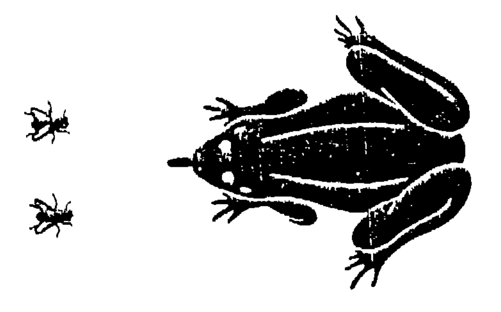
هنـالـك مظهـر فتّان لمفهوم الإصدار هو التماثل مع نظرية الأناس الآليين (التي تخص بناء الربوطات) وتقول هذه النظرية بأن المكنات الذاكرية تحتاج الى سياق رقابة تنفيذي للجهاز المحرك،لتنسيق مجموعات الاندفاعات المانعة بشكل متبادل بحيث لا تذهب المكنة بساق نحو اليمين وبأخرى نحو اليسار. وهذا ما يدعوه «ميشيل أربيب» [١٠] منظِّـر علم اجهـزة التحكم (السـبرنطيقـا) باسم «حـل اسهـاب كمـون الرقابة» ولشرح ذلك يتخذ «اربيب» مثال الضفدع المبين في الرسم (٦ -١) وفيه نرى هذا الضفـــدع يرى ذبــابتــين في نفس الـوقت موضـوعتـين بشكـل متسـاوفي حقله البصـري ، وهكـذا يحدث نزاع ، لأن هنالك منحيين لالتهام الحشرة وسوف يكون الحل الوسط سيء التلاؤم لأن ذلك يعني ، بالنسبة للضفدع التهامَ «ذبابة متوسطة» اي ولا ذبابة أبداً. ولسوء حظ الضفدع يبدو ان ذلك يحدث له احياناً، لكن المشكلة ليست في ذلك؛ فالمهم بالنسبة «لأربيب» هو ان العضويات الأشد تعقيداً هي بحاجة الى جهاز تحكُّم يختـار طرازاً واحـداً من العمـل لمجموع الجهاز المحرك. وقد تشرح ضرورة مثل هذا الجهاز ظهور الوعي اثناء التطور باعتباره سياقاً تنفيذياً وحيداً.

ويبقى المـوضـوع الـرئيسي للخلاف بين اطباء الأعصاب الذين يعتقدون بأن الـوعي قد يكـون متمـوضعـاً، في الـدمـاغ بشكـل تخميني ، خاصاً بمشكلة المساهمة القشرية او تحت القشرية،وهذه هي القضية التي سوف نعالجها الآن.

هل القشرة مقر الوعي؟.

إن الامـر الـذي تمحصنـاه في الفصلين الـرابـع والخـامس يخص فيما اذا كانت القشـرة الـدمـاغية ـ وهي الصفة المميَّزة لتطور أدمغة الثدييات الراقية ـ هي التي أدَّت

١٠ ـ Ambib. M. : The Metaphorical Brain (New York. John Weley and Soses 1972)



الرسم (٦ - ١)

الضفدع اثناء محاولته الامساك بذبابة «متوسطة» حسب M.Arbib في الخلفية الصوتية للدماغ . نيويورك John Wiley and Sons 1972

الى نظرية على جانب من الذيوع،والقائلة بأن القشرة ينبغي ان تكون بالنتيجة المتحكمة باللغة وبالاشكال الأخرى من الذكاء البشري،تفسر التشارك بين الوعي البشري وتشغيل القشرة الدماغية،والذي غالباً ما أثبته أطباء الأعصاب .

وقد يكون هذا الرأي بشري مركزي ، انه من بقايا الماضي من ذلك الزمن حينما كانت الدواعي اللاهوتية قبل كل شيء هي التي تجعل الوعي مرتبطاً بالعقل فتميّز الانسان عن الحيوان .

أما اليوم فالأمر على العكس،إذ أن معظم الناس لا يشعرون بأية غضاضة عند رؤية علامات الوعي في سلوك اصدقائهم ذوي القوائم الأربعة كالكلاب والقطط، ولكي نعطي كلمة الوعي اشد المعاني بساطة باعتباره معرفة موضوعية (أكثر من الفكرة الطموحة «لمعرفة الذات») فينبغي علينا ان نستعدّ لقبول احتمال وجود اشكال اخرى من الوعي اشد بدائية أو انها على الأقل تطورت بشكل مختلف .

ولقد رأينا في الفصل الثالث بأن الوعي في حالة اليقظة ، المتعارضة مع حالة النوم أو الغيبوبة ، هو مرتبط بشدة مع عمل بنى الجذع الدماغي . ولقد ذكرنا في هذا الموضوع بأن المساهمات المنفصلة للجذع الدماغي والأجهزة القشرية كانت عسيرة التفريق لأن هاتين الآليتين تعملان مجتمعتين ؛ فالجهاز الشبكي المنشط يعمل على تنشيط القشرة التي كانت تبقى نعسة لولا ذلك .

ومن الغريب بالنتيجة ألا يتخذ العلماء جانباً في تلك الحرب الكلامية بين القشرة وما تحتها باعتبارها ارضية للوعي، والتفسير الحديث للنظرية القشرية هو أنها مدخل الوعي بواسطة اللغة، كما عرضت في الفصل الرابع، ويدعم هذا الطراز من النظرية القول بأن الوعي البشري مرتبط بشدة مع سياقات اللغة التي يتموضع معظمها في قشرة النصف الأيسر من الدماغ.

المدافعون عن الجذع الدماغي

لقد كان آخر ابطال وجهة النظر الأخرى - التي تعتبر الوعي بمثابة خاصية للجذع الدماغي - هو عالم الأعصاب الفيزيولوجي «راؤ ول هيرنانديز بيون»[11] المكسيكي الذي تأثّر بشكل عظيم من غربلة الاندفاعات الحسية بواسطة الجهاز المنشط الشبكي فاكتشف بأن الاندفاعات الحسية لأذني الهر تمسي ملغاة على مستوى الجذع الدماغي عندما يترصّد الهر فأراً. وهكذا يمنح هذا الاستدلال للجذع الدماغي، دور المنظِّم العام للانتباه، على أنَّ «انتباه» و«وعي» هما مفهومان مجردان شديدا التقارب من بعضهما.

وهناك محام آخر عن قضية الجذع الدماغي هو المرحوم «ولدر بنفيلد» الجراح العصبي الكندي الذي جمع بعناية، شهادات الذين اجريت لهم العمليات وهم يقظون واعون في اللحظة التي نبّه فيها، كهربائياً، سطح قشرتهم الدماغية بعد تعريتها. فمن المهم احياناً خلال التدخلات الجراحية الدماغية ان يبقى المريض يقظاً حتى يمكن تحديد نقاط الاستدلال على السطح القشري - كأن نجد مثلاً النقطة التي تسبب شعوراً بالوخز في الابهام الأيمن. وبما أن الدماغ غير حساس للألم لذلك فإن التدخل الجراحي يمكن اجراؤه تحت تأثير التخدير الموضعي. وقد احصى «بنفيلد» آلافاً من المواضيع الدماغية التي نبهها في عملياته العديدة[12] فالتنبيه القشري للمناطق الحسية يسبب احساساً بالسمع أو الرؤية أو الشعور بشيء ما الخ حسب المنطقة القشرية المنبهة. ولقد كانت هذه الاحساسات فوضوية وبدائية جداً. فلم

١١ - Hernandez Peon R. : Neurophysiologie Aspects of Attention» Handbook of Clinical Neutrology Vol 3 تحت ادارة P. J. Vinken E G. W. Bruyn (Amsterdan North Holland 1968

١٢ - Penfield W. «Speech, Perception and the Uncommitted Cortere» Eccles J C. : Brain and Conscious experince (New York Spruger-Verlag 1966) Pengeeld W. E. Robets L.: Speech and Brain Mecanisms (Princeton N.J. 1959)

يكن الأمر متعلقاً بإدراكات تامة التكامل كرؤية طاولة أو كرسي بل كانت على شكل ومضات او نجوم أو بقع مضيئة صغيرة الخ. ويُحدث تنبيه القشرة المحركة حركات في الجسم. أما بقية القشرة اي الأجزاء «اللانوعية» فقد كانت بصورة عامة بلا ارتكاس على التنبيه الكهربائي. وهذا الأمر - أي ان تنبيه الجزء الأعظم من القشرة الحديثة قد يُحدث قليلاً من الآثار الواعية - هو احد الأسباب التي جعلت «بنفيلد» يفكر بأن القشرة ليست مقر الوعي [١٣].

الارتجاع الفني Flash-baeks لمرضى «بنفيلد»

لقد افترض «بنفيلد» بأن الأرضية العصبية للوعي يمكن ان تكون في الجذع الدماغي العلوي الذي يضم أكثر المناطق رقياً من الجهاز المنشط الشبكي. وحسب رأيه تكون القشرة قد تطورت كجهاز «للتدبير» فقدمت إمكانيات إضافية للاستدلال لكنها لم تكن ضرورة لازمة لتشغيل الوعي كما يحدث عندما تجري إقامة غرفة إضافية للمنزل فتجعله أكثر راحة دون ان تكون ضرورية بالفعل لايواء سكانه. وإن أكثر اعمال بنفيلد شهرة كان اكتشافه، بأنه يمكن تنشيط الذكريات بواسطة مسرى كهربائي موضوع على سطح القشرة. فقد تبين بأن بعض النقاط القشرية، خاصة تلك القائمة في الفص الصدغي الأيمن للمصروعين، يمكنها أن تُعيد تجربة بكل تفاصيلها كما كان قد تم تسجيلها. فخلال واحدة من هذه الارتجاعات الفنية سمع أحد المرضى إحدى السمفونيات التي تم عزفها في إحدى الحفلات الموسيقية التي حضرها قبل سنين خلت.

وقد ظن «بنفيلد» في البداية بأن عودات الذاكراة هذه الى الماضي،كانت ناشئة عن نشاط عصبي في مكان التنبيه الكهربائي على القشرة الصدغية،لكنه استنتج في النهاية بأن النسخ العصبية المعاكسة للذكريات المسترجعة ينبغي ان تكون موجودة في مكان آخر،لأن معظم المناطق القشرية ترتكس على التنبيه المباشر بظهور عجز عابر في التشغيل. وهكذا فإن تنبيه منطقة «بروكا» يسبب حبسة مؤقتة (وقد يكون سبب هذا الأثر الى ان تنبيه المسرى الكهربائي ليس على نفس القدر من الدقة حتى يتمكن من تقليد النشاط العادي للنسيج الدماغي ولأنه يطغى على المنطقة القشرية). واستنتج «بنفيلد» من ذلك بأن ومضات الذاكرة التي يتمتع بها مرضاه كانت ناشئة عن نشاط

---

١٣ - Pefolet W. The Mystery of the Mind (Prenceton N.J. Princeton Univ. Press 1975)

كهـربـائي يقـع في مكـان آخـر من الـدمـاغ وينطلق بواسطة التنبيه الكهربائي الكلي المنصب على القشـرة. وكـانت نظـريتـه تقـول بأن مكـان الذاكرة لا بد ان يكون في الجذع الدماغي العلوي .

تستطيع الكائنات البشرية عديمة القشرة ان تبكي وتبتسم .

لم يتعرض «بنفيلد» الى مناقشة اهمية الجهاز القشري في سياقات الفكر البشري (التي قد تكون في معظمها عمليات لا واعية) لكنه كان يعتبر الجذع الدماغي في المقام الأول بالنسبـة للوعي ، وكـانت محاجتـه مماثلة بشكـل اساسي الى حجـج «هرنانديز بيون» فعمليات البضع للقشرة حتى الشديدة منها لا يبدو انها تؤدي الى تدمير الوعي بينـما تسبب إصـابـات طفيفـة في الجذع الدماغي غيبوبة لا عودة عنها ، ولتدعيم هذه الأطـروحـة يذكـر «بنفيلد وهرنانديز بيون» كلاهما حالات «المسوخ اللاقحفيين» ـ أي البشـر المـولـودين بلا قشـرة دمـاغيـة ـ فمثلا هؤلاء التعساء غير قادرين على تعلُّم الشيء الكثـير ولا يتـوصلون مطلقـاً الى فهم بيئتهم،لكنهم يمرون في دورات متناوبة من النـوم واليقظـة وعنـدمـا يكـونـون مستيقظين فإنهم يتمكنون من البكاء والابتسام لذلـك يبـدو انهم يتمتعـون بشكـل ما من الـوعي البدائي،كذلك فإن الوليد البشري الطبيعي الذي ما زالت قشرته غير شغالة يعيش هو أيضاً فترات من اليقظة خلال اليوم .

ورغم المـواقف الجليـة المتخـذة من بعض العلماء حيـال التمـوضع القشري أو التموضع تحت القشري للوعي،فإن الوقت ما زال مبكراً للرد على هذا الموضوع . فمع ان اصـابـات الجـذع الـدمـاغي يمكن ان تخرب الـوعي بشكـل مأسـاوي لكنـه من الصحيح ايضاً بأن تخريب القشرة يتلف التجربة بشكل متعمق .

ويبـدو ان الـوعي البشـري هونتـاج للتفـاعـلات المتبادلة المعقدة بين الأجزاء القديمة والحديثة من الدماغ،وبالنتيجة يبدومن المعقول ان نعتبر الانتباه الواعي بمثابة ظاهرة تطورية طبيعية تتقاسمها جزئياً عدة انواع مختلفة لكنها تعرض صفات واحدة في كل طبقة من التطور.

تطور الوعي :

لطالما حيَّرت البشر قضية الوعي لدى الحيوانات،فديكارت كان يرى الحيوانات

كمخلوقات ميكانيكية صرفة لأنها بلا روح،لكن غالبية العلماء في عصرنا تبنوا موقف السلوكيين القائلين بأن التصرف الذكي يمكن فهمه بمصطلحات مادية خالصة أي تصرفية ـ فكلمة Behaviour الانكليزية معناها «التصرف» [١٤] ـ وكان بشير هذه الوجهة من النظر في القرن الماضي هوعالم الحياة «لويد مورجان» الذي كتب يقول: «يجب علينا ألا نفسر بأي حال من الأحوال عملاً على انه نتيجة لملكة نفسية سامية إذا كان بالامكان تفسيره على انه ممارسة لملكة اقل رقياً في السلم النفساني» [١٥] لقد طبّق «مورجان» مبدأ معروفاً هو مبدأ التفسير العلمي الاقتصادي،وهو ألا نقبل اي تفسير معقد طالما يمكننا الأكتفاء بتفسير ابسط.

وقد اثارت الاكتشافات الحديثة، عن التصرف الحيواني، النقاش كرة اخرى وهكذا،فإن عالم الحياة «دونالد جريفن» من جامعة روكفلر يساند الرأي القائل بأنه ليس هنالك من سبب لرفض قليل من الوعي على الحيوانات التي تتواصل فيما بينها بواسطة رسائل مقعدة (كما هو الحال بالنسبة للنحل) أوتلك التي تبدو بأنها تتمتع بمعرفة تضاريسية دقيقة لبيئتها (مثل الوطاويط) أوتلك التي تبدووكأنها تعمل بشكل متعمّد، ويعتقد «جريفن» بأن الاستمرارية التطورية للوعي هي اشد احتمالاً بكثير من فكرة ظهوره المباغت من نوعنا الشري [١٦].

المراحل الثلاثة في نمو الدماغ

منذ وقت قريب طرح طبيب الأعصاب «جاسون براون» نظرية للوعي قائمة على تطور الدماغ [١٧] وتستند هذه النظرية على مفهوم المستويات البنيوية للمعرفة في الدماغ والتي تمّ وصفها بالأصل من منظّر آخر هو«بول ماكلين» ونرى هذا المفهوم

---

١٤ ـ Watson J. B.: Behaviourism (New York W.W. Norton 1924)

١٥ ـ Morgan C.L.: An Introduction to Comparative Psychology (London ott 1896)

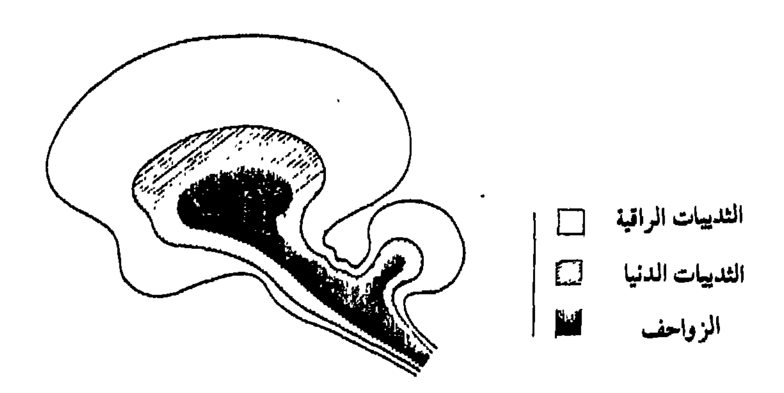
١٦ ـ Criggin D. R.: The Question of Animal Awareness (New York Rockefeller University Press 1976)

إن علينا كذلك رؤية المساهمة السابقة لها للعالم الحيوي «جاكوب فون وكسكول».. عن «العوالم الموضوعية» للحيوانات.. حيث يتصور ويصف العالم من وجهة نظر كلب أو ذبابة. وذلك بالاعتماد على فحص اجهزتها الحسية وتصرفاتها.

Astroll Through the Worlds of Animals and Men» Instinctive Behaviour New York International University Press 1957

١٧ـ Broun J. : Maid, Brain and Consicousness (New York Academic Press 1977)

موضحاً في الرسم (٦ -٢) حيث نرى ثلاث مراحل تطورية رئيسية في تطور دماغ



الرسم (٦ - ٢) - الأدمغة الثلاث - حسب تصور ماكلين. لقد مثلنا هنا بشكل ترسيمي النمو الحادث في دماغ الثدييات في ثلاث مراحل من التطور. فدماغ الزواحف يضم الجذع الدماغي والمهاد. ودماغ الثدييات الدنيا يضم الجهاز الحوفي الذي تطور انطلاقاً من الجذع الدماغي. ودماغ الثدييات الراقية الذي يحتوي القشرة الجديدة للدماغ الأمامي التي نمت انطلاقاً من الجهاز الحوفي.

(مستمد من ماكلين في صحيفة الأمراض العصبية والذهنية ١٩٦٧ العدد ١٤٤ الصفحات ٣٧٤ - ٣٨٢)

الثدييات. فجهاز الجذع الدماغي كان تاماً على مستوى الزواحف: إذ أن هذه ليس لها إلا دماغ أمامي بدائي أما وظائفها الحسية والحركية فهي مرقوبة من قبل مراكز الجذع الدماغي العلوي بما فيها المهاد (الرسم ٥ - ٢) فهذه الحيوانات محكومة بشكل رئيس بواسطة الغرائز - وهي مجموعات من التصرفات المدركة - المحركة والمبرمجة وراثياً مثل التظاهرات الانفعالية لاعمال الدماغ عن الموضع وإقامة العش الخ؛ فوعي الزواحف، حسب رأي «براون»، ينطبق على المستوى الحسي المحرك وهو مركَّز على الجسم ذاته دون تمييزه عن الفراغ الخارجي،إنه شكل أولي من الوعي.

أما الثدييات الأولى، التي انقرضت معظم انواعها، فقد كان لها دماغ امامي بدائي،لكنه يتمتع منذ ذلك الحين بالقدرة على تمثيل التجارب وتذكرها،وبالتالي فقد كانت لها القدرة على تجاوز التصرفات الغريزية الصرفة، وكان الجهاز الحوفي هو الذي

أقسام ذلك الدماغ الأمامي شديد الأهمية عند الثدييات الأولى (ولقد تحدثنا عنه في الفصل الخامس عند موضوع الذاكرة) فالجهاز الحوفي لدى البشر يتضمن الحصين وبنى أخرى تحت قشرية، مُدرجةٌ كلها في جهاز شديد الترابط البيني يتلقى الاندفاعات من مراكز الرقابة في الجسم والواقعة في الجذع الدماغي العلوي (الرسم ٥ ـ ٣) وقد عمَّد (ما كلين) هذا الجهاز باسم «الدماغ الحشوي» بسبب علاقته الوطيدة مع مراكز مراقبة الانفعالات والدوافع [١٨].

لقد كان الجهاز الحوفي عند الثدييات الأولى يمثل كل الدماغ الأمامي، ويشكّل قشرة بدائية وما زالت القشرة الحوفية البدائية (القشرة العتيقة) موجودة في الدماغ البشري لكنها مغلّفة بالنمو المفرط للقشرة الجديدة لدى الثدييات الراقية، كذلك فإنها انتشرت وانطوت على شكل تلافيف داخل القحف اثناء التطور اللاحق لتشكيل الحصين، لكن جزء من هذه القشرة الحوفية ما زال باقياً في الدماغ البشري على السطوح الداخلية والسفلى لنصفي الكرة الدماغية، وتشكل هذه السطوح حافة (ومنها اشتق اسم حوفي) بين القشرة الجديدة للثدييات الراقية والجذع الدماغي العلوي في الزواحف.

وظائف الجهاز الحوفي

إن هذا الجهاز مرتبط بوثاق شديد مع السياقات الانفعالية ومع الدوافع مثل الجنسانية والعدوانية، كذلك فإن للجهاز الحوفي وظائف إدراكية، فلقد اكتُشف منذ وقت قريب بأن الدوافع الحسية للنظر والسمع تنصب في هذه المنطقة [١٩] ومن وجهة اخرى، وذلك ما تم شرحه في الفصل السابق، هنالك روابط عظيمة الشدة بين الحصين والذاكرة الإدراكية.

ويعتقد «براون» بأن الدور الإدراكي للجهاز الحوفي هو في إنتاج الصور التي تشكل قاعدة للادراك وكذلك للهلوسة، فمثلاً ان تنبيه الحصين اثناء التدخل الجراحي قد يسبب هلوسات بصرية تامة الوضوح [٢٠] كما ان النظريات الحديثة عن

١٨ - Maclean P.O.«Psychomatric Disease and the Vicìral Brain Psychosomatic Medecine 1949 11 P. 3388- 353

١٩ - Maclean P. D: «The Triune Brain, Esmotion and Scientifie Bias» Neuroscences: Second study Program F. O. Schmitt (New York, Reckfeller University Press 1970)

٢٠ - Horowitz M E J. Adams «Hallucenations on Brain Stimulation» Oregin and Mecanisms of Hallucinations تحت إدارة W Keup (New York, Plenum 1970)

مدوسـات المفصـومـين تشير موضـوع فقد التوازن في المواد الكيميائية (الناقلة للسيالة العصبيـة) في الجهـاز الحوفي [٢١] كما يُظن بأن العقاقير النفسية هي التي تؤثر على بنى الجهـاز الحـوفي بما فيهـا المهـدئـات المضادة للذهان مثل التورازين وكذلك المخدرات المسببة للهلوسة مثل L.S.D.

وعلى مستـوى الـدمـاغ الأمامـي، حسب «براون»، تصبح الأشياء الخارجية متميزة ذهنياً عن الجسم ذاته بالنسبة للمرء ويتيسر عمل ملكة تمييز الحيِّز الداخلي عن الحيِّز الخارجي بواسطة الملكة التي يتمتع بها الجهاز الحوفي في إقامة الصور، اذ تسمح هذه، بالقفز من دماغ الضبِّ الى دماغ حيوان آكل النمل،فالوعي الحوفي هو وعي الحلم.

مستوى التعرف على الأشياء

أمـا المستـوى التـالي من تطـور الـدمـاغ، وهـو الـدماغ القشري الجديد، فقد توصلت اليه الثدييات الراقية (الكلاب والخيول) حيث امتد فيها الدماغ الأمامي نحو الخلف مغلِّفاً البنى الحوفية لرداء القشرة المخية الجديدة. اما مستوى الإدراك المكتسب من قبل هذه الثدييات الراقية حسب «براون» فهو مستوى التعرف على الأشياء - أي الفكـرة المجـردة للأشياء الدائمة في حيِّز خارجي ظاهر الوضوح. وفي هذه النقطة من «وعي الشيء» يتخذ مفهوم الوعي شكلاً مألوفاً لدينا: إنه وعي «الحقيقة الخارجية».

أمـا ميـزة هذا الطـراز من الـوعي،فهي انـه يمـدُّ بجهاز فعال للترميز. فحسب «هـاري جاريسـون» البـاحث في جامعـة كاليفـورنـا «لـوس انجلس (V.C.L.A) المتخصـص في تطـور الـدمـاغ، الذي يقول: «إن وعي ديمومة الأشياء الخارجية لدى الحيوان هو نوع من الانتساخ لكل المعطيات الحسنة المختلفة والآنية المتعلقة بالأشياء. فالتصـور المجـرد لـ «تفـاحـة» هو وسيلة دماغية عملية لتمثيل توليفة الروائح والأذواق والتفاصيل البصرية التي تظهر في نفس الوقت وفي كل مرة نشاهد فيها احدى هذه الثمار». [٢٢]

الوعي الرمزي موجودٌ عند الإنسان فقط

ما زلنـا دائـماً في مجال نظـريـة براون التي تقـول بأن المستـوى البنيوي التالي من

---

٢١ - Snyder Sh.: Madness and the Brain (New York Me Graw Hill 1974)

٢٢ - Jerison H. J· Erolation of the Brain» Wittrock M C. E Col: The haman Brain (Englewoode Cleffs N.J. Prenteci hal 1977)

الـوعي لا يتـواجـد إلا عنـد البشر. ذلك هومستوى الدماغ اللامتناظر الذي يتضمن اللغـة والمـراكـز البصـريـة الفراغية التي تطورت بشكل غير متناظر في القشرة الجديدة لنصفي الكـرة الأيمن والأيسـر (انظـر الفصـل الـرابـع) . وقـد سببت هذه المنـاطق الـلامتنـاظـرة نشـوء «الـوعي الـرمـزي» الـذي يتضمن مقابلة الرموز (التعامل معها وتـداولهـا) وكـذلك إحلال بعض اشياء محل اخرى. فعلى مستوى الدماغ اللامتناظر حيث يكـون وعي الأشيـاء الخـارجيـة قائم كحقيقة واقعة في مستوى الدماغ القشري الجديد، فإنه يمسي عند ذلك مجرداً على شكل رموز. اما الميزة الوظيفية لهذا التقدم التطـوري فهي إمكـانيـة مقـابلة هذه الرموز وبالتالي التمكن من التفكير حسب نمط مجرد. هذا وقد جرى تمثيل مراحل نظرية براون في (اللوحة ٦ ـ ١).

إن هذه المستـويـات التطورية حسب نظريات «براون» و«ماكلين» التي تتواجد مجتمعة في الدماغ البشري،لكنها لا تعمل بشكل مستقل عن بعضها البعض بل يتعلق الأمـر بالأحـرى بأجهـزة نابعـة احـداها من الأخرى «لتحويل الادارك باتباع مراحل متلاحقة متزايدة التمايز» [٢٣] فالانتباه او الوعي ليس خاصية جزء ما أو آخر من الدماغ بل إنـه بالأحـرى يتظـاهر بشكل مختلف على كل مستوى. ففي هذه الحالة يمكن ان نقـول بأن الـوعي يمسي وظيفـة من مستوى الشكل الأشد كمالاً في التنظيم الدماغي والذي يمكن ان تصبح العضوية قادرة عليه في وقت معين.

في تطور الدماغ الذي يقول: إن وعي ديمومة الأشياء الخارجية لدى الحيوان هو نوع من الانتسـاخ لكـل المعطيـات الحسيـة المختلفة والآنية المتعلقة بالأشياء،فالتصور المجـرد لـ «تفـاحـة» هو وسيلة دمـاغيـة عمليـة لتمثيـل توليفـة من الـروائح والأذواق والتفاصيل البصرية التي تظهر في نفس الوقت وفي كل مرة نشاهد فيها إحدى هذه الثمار.

وتأتي جاذبيـة نظـريـة «بـراون» و«ماكلين» من حيث أنها تبدو موضّحة بسهولة لكـل اشكـال متـلازمـات (Syndrome) التلف الـدمـاغي والأشكـال الأخـرى من الأمراض النفسية. فمثلاً يمكن اعتبار الحبسات وتفارقات الذاكرة، التي عرضناها في الفصل الخامس، وكأنها حالات من التراجع الى مستويات تطورية دنيا أو عتيقة من التنظيم الإدراكي نتيجة للحصر أو تخريب المستويات الراقية.

---

٢٣ ـ (المذكور سابقاً في الملحوظة ١٧) Brown

اللوحة ٦ ـ ١

نظرية «براون» و«ماكلين» عن مختلف مستويات البنى الادراكية

المستوى	المرحلة	الوظيفة
الجذع الدماغي	الزواحف	حسية حركية : إنها الشكل البدائي من الوعي المرتبط مع الأفعال الغريزية .
الجهاز الحوفي	الثدييات الدنيا	زخرفية : تسمح الصور الإدراكية بالوصول الى المرحلة الأولى من التمايز بين الذات والأشياء .
القشرة الجديدة	الثدييات الراقية	تمثيلية : تكون الأشياء مدركَةً وكأنها ذات وجود دائم في عالم منظّم خارج الذات .
القشرة الجديد مع دماع الانسان اللامتناظر	الانسان	رمزية : مقابلة اللغة والرموز الأخرى مما يشكل أساساً للفكر المجرد .

الحبسات كحالات من التراجع

إن حالة المريض هـ . م ، الذي كان قادراً على تذكر أداء محرك،بينما لم يكن يتذكر بشكل واعٍ بأنه قد تعلّم ذلك الأداء ، تعكس عندئذ أمراً هو: ان المستويات الراقية من تشغيل الدماغ (التي تراقب الكفاءات المحركة) ليست في متناول وعي القشرة الدماغية العليا . ويبقى ذلك منطبقاً مع حالة هـ . م . حتى ولو ان قدراته الرمزية الراقية ، التي كان من الممكن ان تسمح له بتذكر الحوادث التي نحن بصددها ، امست منقوصة بشكل جزئي .

كما ان «براون» يرى ظواهر «النفس اللاواعية» الفرويدية على انها تظاهرات لمختلف المستويات التطورية للتعضي الدماغي . فاللاوعي بالنسبة لبراون تعبير نسبي ؛ فما هو واع على المستوى الحوفي قد يكون غير صالح للاستعمال على المستوى القشري .

وما زالت تفاصيل هذه النظرية على شكل خطوط أولية مما لا يفسر لنا بوضوح مثلاً لماذا لا يمكننا التنبؤ بدقة عن آثار صدمة قحفية على الوعي أو آثار بتر بعض

مناطق الدماغ. وما الذي يحدث في دماغ طبيعي على مستوى الوعي الحوفي الهلوسي؟ والى اي مدى يؤثر هذا الجهاز على الأفكار الواعية لحالة اليقظة؟ ومع ذلك ورغم كل هذه الاعتراضات،تحتفظ هذه النظرية بجاذبيتها لأنها واحدة من المحاولات النادرة التي قام بها اطباء الاعصاب لتجسيد وقائع تطور الدماغ في نقاش حول المعرفة الواعية.

انبثاق الوعي :

إن قضية المعرفة الصحيحة لكيفية ارتباط الوعي بالدماغ المادي لا تخص الوضوح في ميدان علم الأعصاب،فالفلاسفة ايضاً يعتبرون هذا الموضوع عائداً الى مجالهم ويعتقدون بأن البراهين التخبرية Empirique (الاكتشافات العلمية عن تشغيل الدماغ) لا تمدّنا بحلٍّ لـ «عقدة الكون». ومع ذلك فإن عدة علماء اعصاب، خاصة في اواخر حياتهم المهنية، ينزعون الى المغامرة في ابتكار نظريات وتأملات عن العلاقة بين النفس والبدن.

ففي هذه الحالات لا ندري دائماً بشكل جيد إذا ما كانت نظرية خاص من هذا الطراز تنشأ من الأطروحة الفلسفية ام من النظرية العلمية. والمثال على تلك الحالة هو: النظرية الحديثة لـ «روجر سبيري» ابي الأبحاث على مرضى الانشطار الدماغي [٢٤] فنظريته تساند القول بأن الوعي ناشيء عن الخواص الوظيفية لسياقات دماغية ذات ترتيب عال (ما زالت غير مكتشفة حتى الآن) هذه السياقات التي تنبثق عن النشاط العصبي لأحداث دماغية من ترتيب ادنى والتي تمارس بالتالي رقابة أو نفوذاً سببياً على هذه السياقات ذات الترتيب المتدني التي تتركب منها.

في كل مستوجديد صفات جديدة غير متوقّعة.

إن فكرة الانبثاق في التطور غير جديدة، فحسب هذه النظرية يؤدي تطور الأشكال ذات التعقيد المادي المتزايد، بالأساس، الى مستويات متزايدة التعقيد من التشغيل [٢٥].

---

٢٤ ـ Sperry R W.: Mental Phenomena as Causal Determinants in Brain Function» Globus
G. G. E. G. Maxwell: Conscious- ness and the Brain (New York, Plenum Press 1976)

٢٥ ـ راجع مثلها
(london 1923) Emargent Evolution- Morgan

ففي كل مرحلة (سواء المستوى الذري ام المستوى الجزيئي ام المستوى الخلوي تنبثق صفـات جديـدة لا يمكن توقعهـا على أساس من القوانين العلمية المطبقة على مركبـات المستـويـات الأدنى . والمثـال المتخـذ غالبـاً على ذلـك هو انبثـاق الخـواص الفيـزيـائيـة والكيميـائيـة للجـزيئـات انطلاقاً من اتحاد ذراتها المركبة،كما هو الحال مع خواص المـاء (الـذي هو نتيجـة اتحاد ذرتين من الهيدروجين مع ذرة من الأوكسجين) . كذلـك الأمـر حسب نظرية «سبير ي» فإن التجربة الواعية تنبثق عن التفاعل المتبادل المعقد للسياقات الذهنية المنظّمة . وبما أنه ليس من السهل التنبؤ بمعرفة خواص الماء انطـلاقـاً من معـرفـة خواص الهيـدروجين والأوكسجين،كذلك فإن خواص الوعي لا يمكن التنبؤ بها انطلاقاً من الوقائع الدماغية التي تنبثق عنها . فهذه الخواص «مختلفة وهي اعظم من مجمـوع الـوقائع العصبية والفيزيائية والكيميائية التي تتشكل منها» [٢٦] فهي تتفاعل فيما بينها على مستواها الخاص وكأنها كيانات دينمية وتتبع قوانينها الخاصة التي قد تكون قوانين نفسانية .

وتبـدو هذه النظـريـة بمجملهـا فلسفيـة . إنهـا تحققٌ مماثـل لتلك النظرية التي استعـرضنـاها في الفصل الأول والتي تُساند القول بأن بين الذهني والمادي علاقة ما أو أخرى، احدهما مع الآخر، فكأنهما مجالان من الوجود متوازيان ومنفصلان (ليبـنز) أو أنهما تشوشات من اللغة (رايل) أو انهما طريقتان مختلفتان من الكلام عن نفس الأشياء (نظرية الهوية) وتكمن الاضافة العلمية لنظرية «سبير ي» في وصفه لسياق علمي ذي ترتيب عال «مختلف عن وأكثر من» بعض السياقات المشكلة لترتيب ادنى .

إن مفهوم السياق الدماغي ذي الترتيب العالي المرتبط بتظاهرات من الوعي ما زال فرضيـة علميـة . ومـع اننا لا نملك اليوم اية معارف أو أدوات يمكن ان تسمح لنا بكشف سياق ما (إن وُجد) فإننا يمكن ان نتصور بأن مجموعة من العلماء قد يستطيعون في يوم من الأيام من توضيح هذه المسألة .

فهل يتمكن مثل هؤلاء العلماء في المستقبل من تحديد خط التطور لهذا السياق ذي الـترتيب العـالي عنـد حيـوانـات اخرى؟ وهل يمكن أن نجد معادلاً مادياً للوعي البشري عند الضفادع؟ أو ديدان الأرض؟ وما هي طرز الخواص الفيزيائية التي يمكن

---

٢٦ - Spercy R. W.: Amodified Concept of Consci ousness» Psychological Review 1969, 76, p. 532- 536

مشاركتها مع النسيج الحي الذي يشكل قاعدة لهذا السياق الدماغي «الواعي».

هل يولد الوعي من التعقيد المتعضي؟

لقد اقترح بعض المؤلفين بأن التعقيد المتعضي هو الذي يولّد السياقات الواعية وقد بيّن طبيب الأعصاب الفيزيولوجي «جون إيكلز» بأن الجهاز العصبي المركزي البشري يبدي درجة شديدة جداً من التعقيد أعظم من أي جهاز منظّم معروف في الكون «ومن الطبيعي ان يسبب التعقيد المنظّم العجيب للدماغ انبثاق خواص من طراز شديد التباين عن كل ما جرت مشاركته مع المادة من خواص، حتى الآن، كالتي لمسناها عن طريق الكيمياء أو الفيزياء»[٢٧].

ولم يكن من رأي «سبيري» بأن التعقيد بحد ذاته هو رحم الوعي، لكن مع ذلك هنالك اسباب تدعونا بألا نشاركه الرأي، فقد تبين لنا في الفصل الثالث بأن لحظات الحياة البشرية التي يغيب فيها الوعي بشكل مؤقت، هي تلك التي يصبح فيها نشاط المراكز العليا للدماغ مبسّطاً من حيث المعلومات كما في حالة النوم العميق والغيبوبة. ففي هذه الحالات ترتاح عصبونات القشرة الدماغية وتتّبع رسومات متزامنة على البطيء، وذلك بالتعارض مع الحالة النشطة التي تظهر عندما يجري تنبيه نفس المناطق من الدماغ أو عندما تكون أكثر تمايزاً.

ويمكننا ان نجد رابطة اخرى بين التعقيد والوعي في الوقائع النفسانية والفيزيولوجية للاعتياد والتلقائية، وذلك ما ناقشناه في الفصل الثالث؛ فقد رأينا بأن التبدلات، في الانتباه المولى لأمور البيئة (أو تعديلات الوعي المدرك)، تكون مرتبطة مع تعقيد تشغيل المحلّلات الدماغية المختصة، فعندما لا نسمع الطقة الثابتة لساعة الحائط، فقد يكون ذلك لأن الآليات الدماغية التي تعالج هذه المعلومة تعمل حسب نمط منتسخ.

حجة فترة الحضانة

وهناك حجة أخرى، تدعم التعقيد باعتباره عاملاً محدِّداً للوعي، وتنشأ عن نتائج التحريض الكهربائي لدماغ. فعندما يمرّر جرّاح مسبره الكهربائي على سطح الدماغ، ويلمس مناطق تتوافق مع احاسيس بشرة الجسم، عندها يحدث انطباعٌ واعٍ من الوخز في مكان أو آخر - في مقدمة الذراع أو في الابهام اليسرى للقدم أو في اسفل الظهر حسب المنطقة الدماغية النوعية المنبّهة؛ على ان الاحساس الواعي لا يتلو مباشرة التحريض الكهربائي الدماغي، بل تتواجد فترة قصيرة من التأخير بحوالي نصف

٢٧ - Eccles J. C.: Facing Reality (New York Springer Verlag 1970

ثانية قبل ان يتمكن المريض المستيقظ من تحديد انطباع الوخز، فهذه المهلة الزمنية أثر طولاً من زمن الارتكاس البسيط على المنبهات المطبّقة مباشرة على سطح الجلد بحيث انه لا بد من «فترة حضانة» اي ثغرة من الزمن ينتشر اثناءها التنبيه القشري بواسطة المسرى الكهربائي الى الخلايا التي تسبب التجربة الواعية (٢٨).

وقد يكون التأويل الممكن لهذا الاكتشاف هو ان العصبونات المسؤولة عن الإدراك الواعي تتواجد في مكان آخر غير القشرة الدماغية، لكن التأويل المعقول «لفترة الحضانة» بمصطلحات من «نظرية التعقيد» يقول بأن التنبيه الأولي، المولود في بضعة آلاف من الخلايا القشرية المحلية، لا بد من انتشاره وانتقاله على مراحل من عصبون الى آخر حتى يصل الى آلاف من الخلايا قبل ان يظهر التأثير الواعي. وينبغي ان يكون النموذج الفراغي - الزمني لنشاطات الملايين من الخلايا شديد التشابك. (ولقد كان عالم الحياة الانكليزي السير «شارل شرنجتون» يصف تشابك تشغيل الدماغ على انه «النول المفتون» (٢٩)) وقد تعكس فترة الحضانة، للتنبيه القشري في تجربة واعية، التشارك بين الوعي والتعقيد العصبي الفيزيولوجي. فإذا كان التعقيد المتعضي (المنظَّم) يشكل لبّ المشكلة فقد يحدث، كما اقترح الفيلسوف اللاهوتي «تيلارد شاردان»، ان يتمكن الوعي الاجمالي من الانبثاق وكأنه خاصية لمجموعة من الأدمغة (مجموعات من الأفراد) على اتصال وثيق (٣٠). ويشك «سبيري» في هذا الاحتمال لأنه يعتقد بأنه من غير المحتمل ان تتمكن الأدمغة الفردية البشرية من تبادل التأثير بهذا القدر من الترابط - وبمصطلحات من المقاربة المادية - لإرضاء الشروط المادية الضرورية لتشكيل سياق واع فوق فوقي - التناسق (٣١). ومع ذلك تبقى الفرضية مثيرة.

---

٢٨ - Libet, B.: Electrical Stimulation of Cortex in Human Subjects» Hanbook of sensosy physiology Vol2. تحت ادارة A. Iggo (New York Springer- Verlag 1973)

٢٩ - Shirungton C. S: Man:On His Nature «Cambridge University Press 1940)

٣٠ - Teclhard de Chardin: Le Phenomene Humain (1947 Le seuil 1970)

٣١ - Sperry (مذكور سابقاً في الملحوظة رقم ٢٤)...

حكاية الحاسوب الذي يتولى السلطة

لقد قامت حكاية، من القصص العلمي، باخراج حاسوب يكتسب الوعي والارادة بعد تجاوزه لمستوٍ معين من التعقيد والإرتباط البيني،فهذا الحاسوب الذي يكمِّل معلومات الحواسيب التابعة له، يقيم شبكة تتحكم بالاتصالات الهاتفية والنقل والمصارف والإعلام . ويتخطى جهاز المكنة في نهاية هذه الحكاية عتبة معينة من التعقيد فيقرر الاستيلاء على السلطة [٣٢] . فالكون حسب احدى القوانين الفيزيائية، كساعة حائط تجري حركتها بعناد في الزمن،وتغدو نحو التقهقر اعتباراً من حالتها القائمة التي تتواجد فيها مواضع من التنظيم في الفضاء الكوني (الذرات والكواكب والمجرات) حتى تصل الى مرحلة تمسي فيها طاقتها مشتّتة بشكل متناغم عبر الفضاء . ويمثل تطور الأشكال الحية درجة عالية من التعقيد في هذا التنظيم العابر للطاقة،ويبقى الكيان المنظَّم شديد التعقيد،والمعروف للانسان من بين كل أسرار الكون،هو الدماغ البشري بذاته . وقد يتواجد مفتاح فهم العلاقة بين النفس والدماغ في اليوم الذي يتمكن العلم فيه من ادراك مثل هذا التعقيد .

٣٢ - «Dial F. For Fraukenlstein» :.Clark A. C في مجلة Playboy 1/1965

الفهرست

الفصل الثالث:

النوم واليقظة

الفصل الرابع

الفكر







* هذا الكتاب *

يحاول هذا الكتاب، الفريد من نوعه، والموجه الى كافة الناس (بتبسيطه للمواضيع المعقدة واختصاره للأحداث) أن يُقرّب الاجابة عن التساؤلات الأزلية المتعلقة بحلول الروح ووجود ارتباط بين النفس البشرية والدماغ.

لذا فهو يدرس الدماغ من خلال السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعة النفس النزاعية، وعبر التيارات العظمى للفكر الغربي، بوصفه الجهاز الأشد تعقيداً في الكون.

ان هذا الكتاب باستعراضه كافة المعارف المتوفرة حالياً عن الدماغ، وكيفية التفكير، والأسس المادية عن الذاكرة، وتحليل الملامح وتمييز الوعي عن اللاوعي، والنوم والاحلام، والذكريات والمشاريع، وخصائص الرجل الآلي ((الروبوط))، يقدم لقارئه، في لغة الضاد، ما يُرضي فضوله من نتاج الفكر العالمي، وما يزيد في إيمانه، بأنه على أحسن ما يكون خلقاً «وفي الأرض آياتٌ للموقنين، وفي أنفسكم أفلا تبصرون»!.

الناشر

الغلاف: الفنان فؤاد كمو

السعر: ١٢٥ ل. س